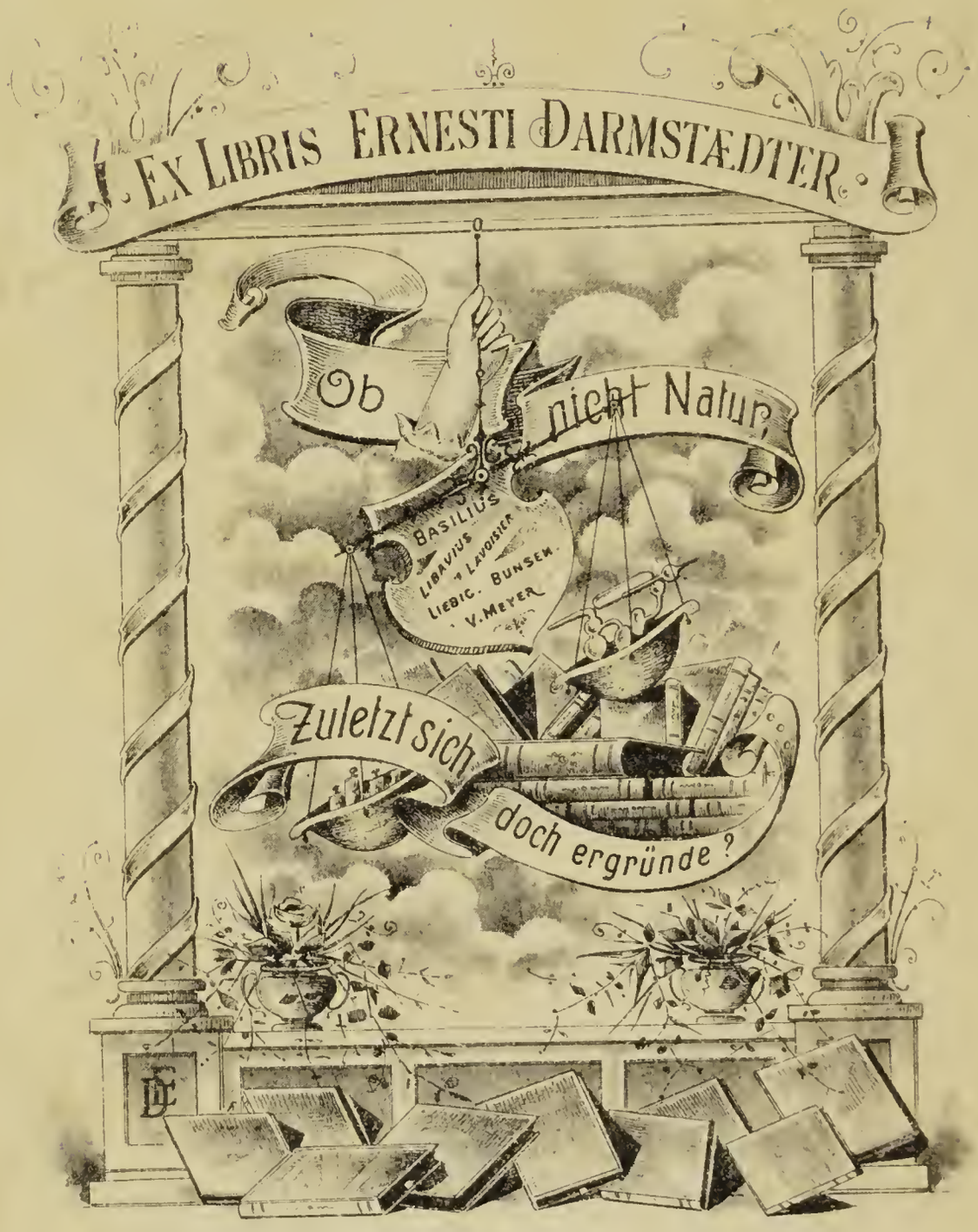
31303/B/1 vol 4 N VII 8 13



DR. ERNST DARMSTÄDTER
No 816
COLLECTION

A. H. Klette
1888.

Darmstadt
1898.

KLAPROTHS BEITRÄGE

ZUR

CHEMISCHEN KENNTNISS

DER

MINERALKÖRPER.

Vierter Band.

Bei Heinrich August Rottmann.

Bei H. A. Rottmann sind nachsteh. Bücher zu finden:

Tableau méthodique des espèces minérales présentant la série complète de leurs caractères, et la nomenclature de leurs variétés, par J. A. H. Lucas. 1e Partie. Avec l'indication des gisemens de chaque espèce, et la description abrégée de la collection de minéraux du Museum d'histoire naturelle, avec un tableau gravé et le portrait très ressemblant du célèbre Profr. Haüy. gr. 8. *Paris.*

Lettres athéniennes ou correspondance d'un agent du roi de Perse, à Athénes, pendant la guerre du Péloponèse. Traduites de l'anglais par Alex. Louis Villeterque de l'Institut national. Ornées de 12 portraits gravés au burin; avec une carte de l'ancienne Grèce et un index géographique. 3 volumes. gr. 8. *Paris.*

Hermbstädts allgemeine *Experimentalchemie.* 4 Bände; mit einem vollständigen Register. *Zweite durchaus umgearbeitete und verbesserte Auflage.* gr. 8. Rthlr 7. 20 Gr.

— — dessen Grundriss der theoretischen und experimentellen Pharmacie. 1 und 2r Theil. *Zweite durchaus umgearbeitete und verbesserte Auflage.* gr. 8.

Scheele, sämmtl. physische und chemische Werke; herausgegeben vom G. R. Hermbstädt. 2 Bände. gr. 8. mit 1 Kupfertafel. Rthlr. 2. 16 Gr.

Augustin, neueste Entdeckungen und Erläuterungen aus der Arzneikunde, systematisch dargestellt. 1 und 2r Band des 19. Jahrhunderts. Rthlr. 4. 16 Gr.

Barthez, Abhandlung über die Gichtkrankheiten. mit Anmerkungen und einem Anhange vom Profr. Bischoff. 2 Bände. gr. 8. Rthlr. 3. 16. Gr.
auf feinem Papier Rthlr. 4. 16. Gr.

Guyton Morveau allgemeine theoretische und praktische Grundsätze der chemischen Affinität oder Wahlanziehung, für Naturforscher, Chemiker, Aerzte und Apotheker. Mit Anmerkungen, und herausgegeben vom G. R. Hermbstädt. gr. 8. Rthlr. 1. 8 Gr.

Humboldt (Alexander v.) Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, nebst Vermuthungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt. 2 Bände. Rthlr. 4. 16. Gr.

— — — Florae Fisbergensis prodromus, exhibens plantas quasdam cryptogamicas, praesertim subterraneas, cum icon. aeri inc. 4to maj. Rthlr. 2. 8 Gr.

Hufeland, Darstellung der Kräfte und des Gebrauchs der salzsauern Schwererde in Krankheiten. gr. 8. 16 Gr.

— — dessen Bemerkungen über die natürlichen und inoculirten Blattern, verschiedene Kinderkrankheiten, und sowohl medicinische als diätetische Behandlung der Kinder. *Dritte sehr vermehrte Auflage.* gr. 8. Rthlr. 1. 16 Gr.
auf feinem Papier Rthlr. 2. 12 Gr.

Girtanner, Abhandlung über die Krankheiten der Kinder und über die physische Erziehung derselben. gr. 8. Rthlr. 1. 12 Gr.

70609

BEITRÄGE

ZUR

CHEMISCHEN KENNTNISS

DER

MINERALKÖRPER

VON

MARTIN HEINRICH KLAPROTH,

Doctor der Philosophie; Königl. Preuss. Ober-Medicinal- und Ober-Sanitäts-Rathe und Professor der Chemie bei der Artillerie-Akademie; Mitgliede der Akademie der Wissenschaften, wie auch der Künste und mechanischen Wissenschaften, zu Berlin; Associé étranger des National-Instituts zu Paris; Mitgliede der Russ. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, der Königl. Societäten der Wissenschaften zu London und zu Kopenhagen, der Akademie der Wissenschaften zu Erfurt, der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, der Märk. ökonom. Gesellschaft zu Potsdam, der naturforsch. Gesellschaft zu Halle, der physikalisch-medicinischen, imgleichen der naturforsch. Gesellschaft, zu Moscau, der mathematisch-physikal. Gesellschaft zu Erfurt, der mineralog. Societät zu Jena, der freien pharmaceut. Societät zu Paris, der medicinisch-chirurg. und pharmaceut. Societät zu Brüssel,

u. s. w.

Vierter Band.

POSEN, BEI DECKER UND COMPAGNIE,

UND

BERLIN, BEI HEINRICH AUGUST ROTTMANN.

MDCCCVII.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

DEM

HERRN

CLAUDE LOUIS BERTHOLLET,

MITGLIEDE DES ERHALTUNGS-SENATS UND DES NATIONAL-INSTITUTS VON FRANKREICH; GROSS-OFFICIER DER EHREN-LEGION; MITGLIEDE MEHRERER GELEHRTEN GESELLSCHAFTEN,

HOCHACHTUNGSVOLL ZUGEEIGNET

VON

DEM VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2016 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b28772313_0004

Inhalt

des vierten Bandes.

CXVII. Untersuchung des Elektrum, aus Sibirien . . . . . Seite 1

CXVIII. Untersuchung des Pacos, aus Peru — 4

CXIX. Untersuchung des muschlichen Hornerzes, aus Peru . . . . . — 10

CXX. Untersuchung des Bergzinnobers

I. aus Japan . . . . . — 14

II. von Neumärktel in Crain . — 18

CXXI. Untersuchnng des Quecksilber-Lebererzes, von Idria . . . . . — 20

CXXII. Untersuchung des blättrigen Roth-Kupfererzes, aus Sibirien . . . . — 27

CXXIII. Untersuchung der straligen Kupferlasur, aus Sibirien . . . . . — 31

CXXIV. Untersuchung des sibirischen Kupfergrüns . . . . . — 34

CXXV. Untersuchung des Kupferglanzerzes, von Rothenburg . . . . . — 37

CXXVI. Untersuchung des Fahlerzes . . Seite 40
I. von der Jungen-Hohen-Birke zu Freiberg . . . . . — 42
II. vom Kröner bei Freiberg . — 47
III. vom Jonas bei Freiberg . — 50

CXXVII. Untersuchung einiger Graugültigerze — 54
I. von Kapnik . . . . . — 56
II. von Poratsch in Ungarn . — 62
III. von Annaberg . . . . . — 65
IV. von der Zilla zu Clausthal . — 68.
V. vom St. Wenzel bei Wolfach — 71
VI. aus Peru . . . . . — 74

CXXVIII. Untersuchung des Spiefsglanz-Bleierzes . . . . . — 82
I. vom Alten-Segen zu Clausthal — 83
II. vom Andreaskreuz zu St. Andreasberg . . . . — 86
III. von Nanslo in Cornwall . — 87

CXXIX. Untersuchung des Kupfer-Wismuth-Erzes . . . . . — 91

CXXX. Untersuchung des Gediegen-Eisens
I. Meteor-Eisen . . . . . — 98
A. von Agram . . . . . — 99
B. aus Mexico . . . . . — 101
II. Fossiles Gediegen-Eisen . . — 102

CXXXI. Untersuchung des Spath-Eisensteins Seite 107
I. von Dankerode . . . — 110
II. aus dem Baireuthischen . — 115
CXXXII. Untersuchung der Blau-Eisenerde, von Eckartsberg . . . . . — 120
CXXXIII. Untersuchung des Wiesenerzes . — 123
CXXXIV. Untersuchung des Eisen-Bohnerzes, aus dem Högau . . . . . — 128
CXXXV. Untersuchung des körnigen Eisen-Chromerzes, aus Steiermark . . — 132
CXXXVI. Untersuchung des Schwarz-Braunsteinerzes, von Klapperud in Dalekarlien . . . . . — 137
CXXXVII. Untersuchung des Cererits . . — 140
CXXXVIII. Untersuchung des derben Titanerzes, von Arendal . . . . . — 153
CXXXIX. Untersuchung des Feuer-Opals, aus Mexico . . . . . — 156
CXL. Untersuchung des Topases . . . — 160
I. aus Sachsen . . . . — 166
II. aus Brasilien . . . . — 172
CXLI. Untersuchung des Zoïsits, von der Sau-Alpe . . . . . — 179
CXLII. Untersuchung des blättrigen Augits, von der Sau-Alpe . . . . . — 185

CXLIII. Untersuchung des schlackigen Augits, aus Sicilien . . . . . Seite 190

CXLIV. Untersuchung des muschlichen Apatits, aus dem Zillerthale . . . — 194

CXLV. Untersuchung des stänglichen Braunspaths, aus Mexico . . . . — 198

CXLVI. Untersuchung des Dolomits

I. vom St. Gotthard . . . — 204

II. aus den Apenninen . . — 211

III. der Kärnthenschen Alpen . — 216

IV. antiker Dolomit . . . — 220

CXLVII. Untersuchung des Anhydrits . . — 224

I. von Sulz am Neckar . . — 225

II. vom Dürrenberge bei Hallein — 229

III. von Bochnia . . . . — 231

IV. von Hall in Tyrol . . . — 233

CXLVIII. Untersuchung des Bitterspaths, von Hall in Tyrol . . . . . — 236

CXLIX. Untersuchung der Grün-Erde

I. von Verona . . . . — 239

II. aus Cypern . . . . — 242

III. aus Neu-Ostpreussen . — 244

CL. Untersuchung des Alaunsteins

I. von Tolfa . . . . — 249

II. aus Ungarn . . . . — 253

CLI. Untersuchung des erdigen Alaunschiefers, von Freienwalde . . . . . Seite 257

CLII. Untersuchung des schweizerschen Jade — 271

CLIII. Untersuchung des Lazuliths, von Kriegiach . . . . . — 279

CLIV. Untersuchung der Moya, aus Quito — 289

CLV. Untersuchung des Guano, von den peruanischen Inseln . . . . . — 299

CLVI. Untersuchung des Klebschiefers . — 314

CLVII. Untersuchung des olivengrünen Granats, aus Sibirien . . . . . — 319

CLVIII. Untersuchung des grünen Chalcedons, vom Olymp . . . . . — 325

CLIX. Untersuchung der echten Lemnischen Erde . . . . . — 327

CLX. Untersuchung der englischen Walkerde — 334

CLXI. Untersuchung einer rothen Walkerde, aus Schlesien . . . . . — 339

CLXII. Untersuchung der Sinopischen Erde — 345

CLXI I. Untersuchung des Tinkals . . — 350

CLXIV. Untersuchung des Datoliths . . — 354

CLXV. Untersuchung des Flufsspaths . — 360

CLXVI. Untersuchung der phosphorescirenden Erde, aus der Marmarosch . . Seite 366

CLXVII. Untersuchung eines neuen brennlichen Fossils, aus Ostpreufsen . . — 375

CLXVIII. Untersuchung des Riepoldsauer Mineralwassers . . . . . — 388

CXVII.

Chemische Untersuchung des Elektrum.

Den Namen Elektrum, unter welchem sonst der Bernstein begriffen wird, finden wir bei den ältern Schriftstellern auch einer Mischung aus Gold und Silber beigelegt; wie vornämlich aus folgender Stelle im Plinius*) hervorgehet: *Omni auro inest argentum vario pondere. Ubicunque quinta argenti portio est, electrum vocatur.* Nach dieser Bestimmung würde nun jene Benennung eigentlich nur solchen Mischungen zukommen können, in welchen das Gold den vorwaltenden Theil gegen das Silber ausmacht. Dieses ist der Fall mit dem Elektrum vom Schlangenberge in Sibirien, welches daselbst gediegen, von blasser Goldfarbe, in Gestalt einzelner kleiner Plättgen, Zacken, unvollkommener Würfel u. s. w., theils auf einem graulichweissen und aschgrauen, grobkörnigen

*) Lib. XXXIII. Cap. IV. Sect. XXIII.

derben schwefelsauren Baryt, theils auf einem aschgrauen, splittrigen Hornstein, vorkömmt.

Das zur nachstehenden Untersuchung angewendete Elektrum, war von einer Stuffe jenes schwefelsauren Baryts gebrochen worden.

a) Um es zuförderst von dem damit verwachsenen freien Silber oder Golde zu befreien, wurde es zuerst mit blosser Salpetersäure, dann unter Zusatz von Salzsäure digerirt, hierauf mit Borax zusammengeschmelzt. Von diesem gereinigten Elektrum wurde ein Stück von 25 Gran breitgeschlagen, und mit Salpetersäure gekocht, ohne dafs ein Angriff der Säure statt hatte. Da die blosse Salpetersäure sich unwirksam erwies, so wurde sie mit gleichen Theilen Salzsäure versetzt; aber auch die Anwendung dieser gemischten Säure blieb ohne Erfolg.

b) Das Elektrum wurde daher mit gleichen Theilen Silber durch Schmelzen verbunden, breitgeschlagen, und mit Salpetersäure digerirt. Jetzt war zwar ein Angriff erfolgt, doch fand sich nur genau so viel Silber aufgelöset, als hinzugesetzt worden, und der unaufgelösete Theil wog noch, wie zuvor, 25 Gran.

c) Es wurde hierauf mit der dreifachen Menge Silber, nämlich mit 75 Gran, zusammengeschmelzt, und die zu Blech geschlagene Masse wurde mit Salpetersäure digerirt. Nunmehr hatte eine voll

ständige Scheidung statt. Das Gold blieb in braunen schweren Schuppen zurück. Ausgesüfst und zum Korn geschmolzen, wog es 16 Gran.

d) Aus der salpetersauren Flüssigkeit wurde das Silber durch Fällen mit Kupfer hergestellt. Es wog 84 Gran. Nach Abzug der zur Quartirung angewendeten 75 Gran, bleiben für den natürlichen Silbergehalt des Elektrum 9 Gran.

Es bestehet demnach dieses Elektrum im Hundert aus:

Gold - - - - -	64
Silber - - - - -	36
	100.

Aus der Erfahrung, dafs das Elektrum in diesem Mischungs-Verhältnisse weder von der Salpetersäure, noch von der salpetergesäuerten Salzsäure, einen Angriff erleidet, gehet hervor, dafs darin das Gold und Silber nicht als blofs in einander verwachsen enthalten sind, sondern dafs beide Metalle sich darin in einem, sich wechselseitig durchdrungenen und homogen gemischten Zustande befinden; welches uns zur Aufstellung des Elektrum als eine eigene Gattung des Goldgeschlechts, berechtigt.

CXVIII.

Chemische Untersuchung der Pacos aus Peru.

Ueber die, unter dem Namen der Pacos begriffenen, Peruanischen Silbererze, theile ich zuförderst die merkwürdigen geognostisch-mineralogischen Notizen mit, welche Hr. v. Humboldt, der von Ihm zur chemischen Untersuchung bestimmten Menge gefälligst beigefügt hat.

„Die Silbererze, welche man Pacos nennt, (von Paco, welches in der Incasprache roth heisst), scheinen im Ganzen ein Gemenge von silberhaltigen rothen und gelben Eisenoxyden zu sein. Man streitet noch jetzt in Peru darüber, ob das Silber darin als Hornsilber, oder im metallischen Zustande, existire. Der Baron v. Nordenflycht hat die erste Meinung. In geognostischer Hinsicht haben die Pacos manches ähnliche mit den Schichten von thonartigem Eisenstein, welche bei uns das Ausgehende der Gänge füllen, und welche Eiserner Huth genannt werden. Auch

in Gualgayoc, auf der Peruanischen Andeskette, füllen die Pacos den obern Theil der Gänge aus. Mir hat sogar geschienen, als sei diese Erzformation besonders den sehr hohen Gebirgskuppen von 9 bis 10,000 Fuss Höhe, eigen. Die gröfste Menge der Pacos in Peru befindet sich in den Gruben von Pasco, oder im Cerro de Yauricocha, einer Bergstadt, unfern den Quellen des Amazonenflusses, in $10\frac{1}{2}$ ° Südl. Breite. Ich habe diesen Ort nicht selbst besucht, bin aber durch die Mineralien-Sammlung des Baron von Nordenflycht, durch seine vielen Grubenrisse und Beschreibungen, in den Stand gesetzt worden, mir von den geognostischen Verhältnissen der Erzführenden Lagerstätte von Pasco, ein deutliches Bild zu entwerfen. Diese Nachricht ist Ihnen vielleicht um so angenehmer, als der sonst so verdiente Hr. Helms (Tagebuch der Reise durch Peru, S. 199.) blos das Technische des Bergbaues von Pasco berührt hat. Die Pacos von Yauricocha machen ein untergeordnetes Erzflöz im Alpen-Kalkstein aus. Aus meteorologischen Verhältnissen, und aus Vergleichungen mit Gualgayoc zu schliessen, dessen Höhe ich genau gemessen, liegen die Pacos wenigstens 1900 Toisen über dem Meere. Die Pacos sind, wie Letten, mit der Keilhaue leicht herein zu gewinnen. Höchstens braucht man Schlegel und Eisen. Auf dem

Erzflöz ist, in mehrern Punkten, ein neues kuppen-bildendes Conglomerat aufgesetzt. In der *Mina de la Luna* mufsten Schächte durch das Conglomerat abgesunken werden, ehe man auf die Pacos kam. Eingebackene Kalksteinstücke zeigen überdies, dafs das Conglomerat neuer Sandstein, aber von geringer Verbreitung ist; also nur eine Lokalformation. Bei Giluacocha liegt dieselbe unmittelbar auf dem Alpen-Kalkstein. Letzterer wird vollends durch das Vorkommen armer Kupferschiefer als Alpen-Kalkstein oder Zechstein charakterisirt. Das Erzflöz der silberhaltigen Lagerstätte ist 14400 Fufs lang, und 6600 Fufs breit, unbedeckt, zu Tage sichtbar. Sein Streichen ist Stunde 12 bis 1; sein Fallen 55° gegen Morgen. Der Bergbau ist hier ein rohes Wühlen, ein wahrer Raubbau. Zahllose kleine Schächte von 20 bis 30 Lachter Teufe sind neben einander abgesunken. Nur einige erreichen 60 Lachter Teufe. Im Flöz selbst erkennet man kleinere Schichten von 8 bis 12 Zoll Dicke, durch Flözklüfte von einander getrennt. In den Pacos ist bisweilen Bleiglanz gemengt, genau wie im Braun-Eisenstein vom Arzberg im Baireuthschen. Der mittlere Gehalt der Pacos von Yauricocha ist 8 Mark Silber vom Kasten, Caxon, d. h. von 50 Centn. Doch sind Erze von 15 Mark nicht selten, und man hat Pacos mit Silberschwärze gemengt gesehen, welche 3 — 4000

Mark Silber in 50 Centn. enthielten. Die Pacos von Pasco werden erst seit dem Anfang des 17ten Jahrhunderts bearbeitet. Die jährliche Ausbeute ist von 1792 bis 1801, im Mitteljahr 240,000 Mark Silber gewesen. Diese grosse Silbermenge wird mit nicht mehr, als 1200 Bergleuten und Hüttenleuten producirt.

Der Peruanische Bergmann nennt Pacos oft alle Silbererze, die nicht metallischen Glanz haben."

* * *

Zu der folgenden Analyse ist diejenige Varietät der Pacos angewendet worden, die zu der reichern derselben gehöret, und als ein gelblichbrauner, mässig zusammengebackener Eisenocher erscheint. Wirklich ist das Ganze auch nichts anders, als Eisenocher, worin gediegen Silber in mikroskopisch-kleinen Partien eingewachsen ist. Das Auge entdeckt daher von letztern nur selten eine Spur, sondern es kömmt nur erst dann, und meistens in Gestalt sehr zarter, kurzer Härchen, zu Gesicht, nachdem das Erz durch Schlämmen zu Schliech gezogen worden. Da das Silber darin gediegen enthalten ist, so läfst es sich auch sehr bequem kalt durch Amalgamiren scheiden, wenn das Erz zerrieben mit Quecksilber und Wasser in einem

geräumigen verschlossenen Glase anhaltend geschüttelt wird.

A.

Durch das Glühen verlor das Erz $8\frac{1}{2}$ vom Hundert, und die gelbbraune Farbe war in die dunkelbraun-rothe übergegangen.

B.

a) 200 Gran der ochergelben Pacos wurden mit Salpetersäure übergossen, und damit so lange in Digestion erhalten, bis die anfänglich jedoch nur mässig erscheinende rothe Dämpfe nicht weiter erfolgten. Aus der filtrirten, fast ganz farbelosen Auflösung schlug salzsaures Natrum $37\frac{1}{4}$ Gran salzsaures Silber nieder, welche 28 Gran metallisches Silber anzeigen.

Aus der übrigen Flüssigkeit fällete kohlensaures Kali noch einen geringen hellbraunen Niederschlag, welcher in Eisenoxyd bestand, und geglühet 3 Gran wog.

b) Der von der Salpetersäure zurückgelassene Theil wurde mit Salzsäure kochend digerirt. Es blieben 9 Gran Rückstand, welcher, durch Schlämmen geschieden, in 7 Gran zarte Kieselerde, und 2 Gran eines gröblichen Sandes gesondert wurde. Unter letztern befanden sich einzelne schwarze glänzende Körner, die unter dem Mikroskop als Octaëder erschienen, und wahrscheinlich in Siderotitan bestehen; imgleichen auch

einige Körnchen des gelben Schwefels, welche mit einem lichtblauen Flämmchen verbrannten, als dieses Gemenge auf einem erhitzten Scherben gebracht wurde. Die salzsaure Auflösung wurde mit reichlichem Wasser verdünnt, und kalt mit kohlensaurem Natrum gefällt. Der Niederschlag gesammelt, getrocknet und bis zum Glühen erhitzt, gab 139 Gran Eisenoxyd. Die davon abgeschiedene Flüssigkeit kochend mit mehrerm kohlensauren Natrum versetzt, gab eine nur äusserst geringe Spur des Manganesoxyds.

Hundert Theile dieser Varietät der Pacos fanden sich also zerlegt in:

Silber	14
Braunes Eisenoxyd . .	71
Kieselerde	3,50
Sand etc.	1
Wasser	8,50
	98.

CXIX.

Chemische Untersuchung

des

muschlichen Hornerzes aus Peru.

Das muschliche Hornerz von Guantahajo in Peru ist — nach der von Herrn G. R. Karsten gegebenen Beschreibung —

„aus dem graulich und grünlich Weissen, bis ins blafs Olivengrün übergehend;

derb;

glänzend, ans starkglänzende gränzend, vom Diamantglanz;

muschlich im Bruche;

springt unbestimmt eckig;

zeigt grob - und kleinkörnig abgesonderte Stücke;

ist halb durchsichtig;

sehr weich;

vollkommen geschmeidig, und

ausserordentlich schwer.

Anmerkung. Dafs dies eine ganz eigenthümliche, bisher noch unbeschrie-

bene Art Hornerz sei, beweiset obige Charakteristik, besonders der Glanz und Bruch, die Durchsichtigkeit und Gestalt der abgesonderten Stücke.

Er bricht übrigens im dichten Kalkstein mit gemeinem Hornerz. Das dem königl. Mineralien-Kabinet, vom Herrn v. Humboldt geschenkte, ausserordentlich schöne Stück, wovon auch zur nachfolgenden Analyse entnommen ist, zeigt an einer Stelle einen deutlichen Uebergang aus dem muschlichen Hornerz in das gemeine. Da, wo dieser statt findet, wird die Farbe dunkler, nähert sich dem Perlgrau, der Glanz nimmt ab, der vollkommene und flachmuschliche Bruch wird unvollkommen, sehr convex und kleinmuschlich, so dafs er ins Unebene von feinem Korn übergehet; der Diamantglanz verwandelt sich in Fettglanz, und das Fossil wird undurchsichtig."

Das halbdurchsichtige, eisartige Ansehen dieses Hornerzes, welches schon zum voraus erwarten liefs, dafs es sich bei der Untersuchung als völlig rein, ohne Eisen, oder sonstige fremdartige Beimischungen, werde finden lassen, bestärkt meine schon früher geäufserte Vermuthung: dafs unter dem Glaserze der ältern metallurgischen Schriftsteller nicht das geschwefelte Silbererz, oder das Silberglanzerz, sondern das durch Salzsäure mineralisirte Silber, das heutige Hornerz, sei begriffen worden *).

*) S. dieser Beiträge u. s. w. I. Bd. S. 126.

1) Ein klares Stück dieses Hornerzes 50 Gran schwer, wurde, in einem abgesprengten Kölbchen, mit 200 Gran kohlensaures Kali umgeben, im Sandbade bis zum Glühen erhitzt. Bei dem Aufweichen der Salzmasse mit Wasser blieb das hergestellte Silber in schwammig-poröser Gestalt zurück. Nachdem es mit heissem Wasser völlig ausgelaugt, und heifs getrocknet worden, fand sich dessen Gewicht 38 Gran.

2) Die alkalische Flüssigkeit wurde mit Salpetersäure neutralisirt. Mit salpetersaurem Baryt geprüft, erfolgte nur eine kaum bemerkbare Trübung. Mit salpetersaurem Silber versetzt, wog das dadurch wieder erzeugte salzsaure Silber 49 Gran.

Das Verhältnifs des Sauerstoffs zum Silber zu 10 gegen 100 angenommen, so enthalten 100 Theile dieses Hornerzes:

Silber	76
Sauerstoff	7,6
Salzsäure	16,4
	100

* * *

Bei der, im ersten Bande dieser Beiträge mitgetheilten Analyse des derben Sächsischen Hornerzes ist von dem angegebenen Quantum der Salzsäure der, das Silber oxydirende Sauerstoff abzuziehen, und die daselbst S. 134 befind-

liche Berechnung der Bestandtheile folgendermafsen zu berichtigen.

Silber	67,75
Sauerstoff	6,75
Salzsäure	14,75
Eisenoxyd	6,
Thonerde	1,75
Schwefelsäure	0,25
	97,25

CXX.

Chemische Untersuchung des Bergzinnobers *).

I.

Zinnober aus Japan.

Der Japanische Zinnober, welcher blofs in einzelnen, grössern und kleinern, krystallinischen Körnern nach Europa gebracht wird, hat

eine ganz dunkel koschenillrothe, an das stahlgraue gränzende Farbe, wo sie unversehrt ist; an den beriebenen Stellen hingegen ist die Farbe scharlachroth, ins ziegelrothe fallend.

Es sind Bruchstücke einer plattgedrückten sechsseitigen Säule.

Aeusserlich sind sie glatt und metallischglänzend; inwendig starkglänzend, halbmetallisch;

*) Vorgelesen in der Akad. der Wissens. d. 8. Aug. 1805.

Der Queerbruch ist muschlich;
der Längenbruch versteckt blättrig;
die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, undurchsichtig;
Er ist weich;
giebt einen scharlachrothen Strich; ist ausserordentlich schwer, und beträgt dessen eigenthümliches Gewicht = 7,710.

Die Bruchstücke dieses Zinnobers sind zum Theil mit zarten Schwefelkies-Punkten eingesprengt, zum Theil mit einer quarzigen Gangart verwachsen. Um diese heterogenen Beimischungen gleichförmig zu vertheilen, wurde die zur nachfolgenden Zergliederung bestimmte Menge zusammen gerieben.

A.

1000 Gran davon wurden für sich aus einer kleinen Glasretorte, nachdem eine mit Wasser gefüllte Vorlage angefügt worden, sublimirt. Das erhaltene Sublimat sahe dem gewöhnlichen, durch Kunst bereiteten Zinnober völlig ähnlich. Das vorgeschlagene Wasser erschien von aufgenommenen verflüchtigten Schwefeltheilchen gelblich getrübt, verbreitete den faden Geruch des Schwefel-Wasserstoffgas, und war schwach schwefelig gesäuert. In der Retorte fand sich ein Rückstand von 38 Gran. Er wurde mit Salzsäure digerirt; diese nahm davon einen Eisengehalt in sich auf, der

von dem zart eingesprengten Schwefelkies herrührt, und liefs das übrige als kieselerdige Bergart zurück.

B.

a) 104 Gran dieses Japanischen Bergzinnobers, worin, nach Maasgabe vorstehender Erfahrung, 100 Gran reiner Zinnober enthalten sind, wurden fein gerieben, mit 500 Gran Salzsäure, (von = 1,125 eigenthümlichen Gewichts) übergossen, und erwärmt, wobei sich Schwefel-Wasserstoffgas entwickelte. Durch 100 Gran Salpetersäure, (von = 1,235 eigenthüml. Gew.) welche nach und nach hinzugetröpfelt wurde, und wovon jedesmal ein schnelles Aufbrausen entstand, wurde die Zersetzung des Zinnobers, und die vollständige Auflösung des metallischen Bestandtheils desselben bewirkt.

b) Der unter einer graulich-gelben Farbe zurückgebliebene Schwefel besafs einige Zähigkeit, und wog 11,8 Gran. Er wurde auf einem erhitzten Scherben verbrannt. Es blieb ein schwärzlicher Rückstand von 1,5 Gran, welcher von jenem Gewichte abgezogen, den Gehalt des reinen Schwefels zu 10,3 Gran bestimmt.

c) Bei dem heftigen Angriff der Salpetersäure auf den Zinnober war zu erwarten, dafs ein Theil des Schwefels durch das Oxygen der zersetzten Salpetersäure in Schwefelsäure umgeändert sein würde. Zur Auffindung derselben wurde daher

die

die Auflösung des metallischen Bestandtheils des Zinnobers, die von dem Eisengehalte strohgelb erschien, mit aufgelösetem salzsauren Baryt versetzt. Der entstandene schwefelsaure Baryt wog geglühet 30 Gran; wofür demnach annoch 4,2 Gran Schwefel in Rechnung kommen. Ausser diesen aufgefundenen 14,5 Gran Schwefel würde übrigens noch Rücksicht auf den, im geschwefelten Wasserstoffgas entwichenen, Schwefel zu nehmen sein. Da solcher jedoch höchstens nur zum $\frac{1}{4}$ Gran wird geschätzt werden können, so sind in 100 Theilen des reinen Zinnobers 14,75 Theile Schwefel in Rechnung zu stellen.

C.

1040 Gran Japanischer Zinnober, worin laut obigen 1000 Gran reiner Zinnober enthalten sind, wurden mit der Hälfte Eisenfeile versetzt, und in einer gehörigen Vorrichtung destillirt. Das davon erhaltene und sorgfältig gesammelte Quecksilber wog 845 Gran.

Nach diesen Resultaten ergeben sich also die Bestandtheile des Japanischen Zinnobers, unter Ausschlufs der heterogenen Beimischungen, in folgendem Verhältnisse:

Quecksilber . . .	84,50
Schwefel	14,75
	99,25.

II.

Zinnober von Neumärktel in Crain.

Unter den Europäischen Zinnobererzen zeichnet sich der Zinnober von Terhitz, am Berge Loibl, bei Neumärktel in Crain, durch Schönheit der Stuffen vorzüglich aus.

Die Farbe desselben ist lebhaft koschenillroth;

er bricht derb, nämlich in beträchtlichen Massen eingewachsen in schwärzlich grauen dichten Kalkstein, der mit Trümmern von milchweissem Kalkspath durchzogen ist.

Auf der Ablösungsfläche ist er halbmetallischglänzend; auf den Flächen des Queerbruchs wenig glänzend, mit Fettglanz.

Der Bruch ist versteckt blättrig, und nach andern Richtungen uneben.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, stumpfkantig;

die abgesonderten Stücke dünnschalig mit gestreifter Absonderungsfläche.

Er ist durchscheinend;

giebt einen brennend scharlachrothen Strich;

ist sehr weich,

und aufserordentlich schwer, nämlich von = 8,160 eigenthüml. Gewicht.

A.

100 Gran desselben wurden, feingerieben, mit 500 Gran Salzsäure bis zum Kochen erhitzt, wobei geschwefeltes Wasserstoffgas entwich, und nach und nach mit 100 Gran Salpetersäure versetzt. Nach vollständiger Auflösung des metallischen Theils, blieb der Schwefel unter reingelber Farbe zurück, welcher 10,20 Gran wog, und auf einem erhitzten Scherben ohne Rückstand verbrannte. Aus der Auflösung fällete salzsaurer Baryt schwefelsauren Baryt, der geglühet 27 Gran wog, welches das Produkt von 3,80 Schwefel ist. Wird der im geschwefelten Wasserstoffgas entwichene Schwefel, wie oben, zu $\frac{1}{4}$ Gran geschätzt, so findet sich der Gehalt des Schwefels im Hundert dieses Zinnobers zu 14,25 Gran bestimmt.

B.

500 Gran Zinnober wurden mit der Hälfte Eisenfeile destillirt. Das dadurch hergestellte und sorgfältig gesammelte Quecksilber wog 425.

In 100 Theilen dieses Zinnobers sind also enthalten:

Quecksilber . . .	85
Schwefel . . .	14,25
	99,25.

CXXI.

Chemische Untersuchung des Quecksilber-Lebererzes, von Idria.

Das zur folgenden Analyse angewendete dichte Quecksilber-Lebererz ist von einer Mittelfarbe zwischen dunkel koschenillroth und bleigrau; bricht meistens in derben Massen; ist äufserlich auf den Ablösungsflächen glänzend; innerlich schwach metallisch schimmernd; ist undurchsichtig; giebt einen dunkel braunrothen Strich, und wird dadurch glänzend. Es ist weich, milde und schwer. Das eigenthümliche Gewicht fand ich = 7,100.

Es nimmt eine schlechte Politur an, und erscheint dann unter lichter leberbrauner Farbe; welches die Veranlassung zu seiner Benennung gegeben hat.

A.

1000 Gran dieses Erzes, mit der Hälfte Eisenfeile destillirt, gaben 818 Gran reines Queck-

silber. Das rückständige geschwefelte Eisen fand sich mit einem schwarzen abrufsenden Staubpulver gemengt.

B.

a) 100 Gran desselben wurden, feingerieben, mit 500 Gran Salzsäure bis zum Kochen erhitzt, wobei Schwefel-Wasserstoffgas entwich. Durch nach und nach hinzugesetzte 100 Gran Salpetersäure wurde die Zersetzung des Erzes bewerkstelligt, unter Hinterlassung eines schwarzen Rückstandes von 10 Gran. Dieser Rückstand wurde auf einem Porzellanscherben mit der Vorsicht erhitzt, dafs blofs der Schwefel verbrannte. Es blieben 3 Gran eines zarten Kohlenpulvers zurück, welches bei verstärkter Hitze bis auf 1 Gran röthliche Asche verglimmte.

b) Die erhaltene Auflösung wurde mit salzsaurem Baryt gefället. Der entstandene schwefelsaure Baryt wog geglühet $46\frac{1}{2}$ Gran; welches $6\frac{1}{2}$ Gran Schwefel anzeigt, der durch die Salpetersäure zu Schwefelsäure gebildet worden. Mit Inbegriff obiger 7 Gran verbrannten Schwefels, und der zum $\frac{1}{4}$ Gran geschätzten Menge desselben in dem entwichenen Schwefel-Wasserstoffgas, wird dadurch das Verhältnifs des Schwefelgehalts im Hundert des Erzes zu 13,75 bestimmt.

C.

a) 1000 Gran Quecksilber-Lebererz wurden zerrieben, in eine, mit dem pneumatischen Apparat verbundene Retorte eingelegt, und nach und nach bis zum Glühen des Rückstandes erhitzt. Nachdem durch die erste Erwärmung die eingeschlossene atmosphärische Luft entfernt worden, entband sich Schwefel-Wasserstoffgas, welches mit blauer Flamme abbrannte, und dessen Umfang 34 Kubikzoll betrug, ohne was von dem in der Zwischenkugel des Apparats vorgeschlagenen Wasser, welches sich damit stark angeschwängert fand, war absorbirt worden.

b) In der Vorlage hatten sich einige Quecksilber-Kügelchen angesammelt. Im Halse der Retorte aber fand sich ein Gemenge von schwärzlichem, fettig feuchtem Quecksilber-Mohr, metallischem Quecksilber-Kügelchen, und einzelnen Zinnober-Spiesgen. Das aus diesem Gemenge mechanisch gesonderte Quecksilber wog 317 Gran. Blofs der hintere Theil des Retortenhalses fand sich mit einem festen Sublimat von reinem Zinnober belegt, am Gewicht 256 Gran.

c) Der Rückstand in der Retorte erschien in Gestalt eines lockern, schwarzen Rufskohlen-Pulvers, und wog 39 Gran. Dieses auf einem offenen Röstscherben eingeäschert, liefs 16 Gran eines

bräunlich grauen Pulvers zurück; wodurch die Menge der verzehrten Kohle auf 23 Gran bestimmt wird.

d) Dieser erdige Rückstand wurde mit Salzsäure digerirt. Es blieb Kieselerde zurück, die geglühet $6\frac{1}{2}$ Gran wog.

e) Die salzsaure Auflösung, deren gelbe Farbe sich etwas in hellgrün neigte, wurde mit Ammonium übersättigt. Es erfolgte ein bräunlicher schleimartiger Niederschlag, und die überstehende Flüfsigkeit erschien mit hellblauer Farbe. Der Niederschlag in heifser Aetzlauge aufgelöset, hinterliefs Eisenoxyd, welches durchs Ausglühen in den anziehbaren Zustand versetzt, 2 Gran wog.

f) Aus der alkalischen Flüssigkeit schlug salzsaures Ammonium, Alaunerde nieder, die geglühet $5\frac{1}{2}$ Gran wog.

g) Aus jener ammonischen Flüssigkeit, nachdem sie mit Salzsäure übersättigt worden, schied ein hineingestelltes Zinkstäbchen 0,20 Gran metallisches Kupfer ab.

Aus der Zusammenstellung der Resultate dieser Analysen des dichten Quecksilber-Lebererzes von Idria ergeben sich dessen Bestandtheile, und deren Verhältnifs in 1000 Theilen, wie folget:

Quecksilber	A.	. .	818,
Schwefel	B. b.	. .	137,50
Kohle	C. c.	. .	23,
Kieselerde	— d.	. .	6,50
Alaunerde	— f.	. .	5,50
Eisenoxyd	— e.	. .	2,
Kupfer	— g.	. .	0,20
Wasser, welches zur Bildung des geschwefelten Wasserstoffgas gedient hat, nebst sonstigem Verlust			7,30
			1000.

Diese Analyse dient nun zu einer Berichtigung der bisherigen mangelhaften chemischen Kenntnifs dieser Erzmischung. Unter andern wird durch die Erfahrung, dafs in diesem Erze der Schwefel gegen das Quecksilber in einem gleichen Verhältnifs, wie im Zinnober, nämlich in runder Zahl wie 1 gegen 6, stehet, die Meinung derjenigen widerlegt, welche mit Sage und Kirwan annehmen, dafs das Quecksilber nur zum Theil mit Schwefel zu Zinnober verbunden sei, der übrige Theil aber sich im Zustande eines blofsen Oxydes befinde. Wäre dieses der Fall, so würde der nicht geschwefelte Antheil ohne Zweifel sich in Salpetersäure auflöslich erweisen. Dieser Erfolg findet aber in der Erfahrung nicht statt; die Salpetersäure vermag auch bei anhaltender kochender Digestion

nichts davon in sich aufzunehmen, sondern läfst das Erzpulver unverändert zurück. Jene Vorstellung, dafs dieses Erz aus einer Mischung von Zinnober und Quecksilberoxyd bestehe, gründet sich wahrscheinlich auf den Umstand, dafs der metallische Gehalt desselben bei der Sublimation nur zum Theil als fester Zinnober aufsteigt, der übrige Antheil aber als hergestelltes Quecksilber in laufender Gestalt übergehet. Allein, diese Erscheinung ist blofs die Folge einer durch den Kohlengehalt des Erzes in erhöheter Temperatur bewirkten Entmischung des Zinnobers: es sei nun, dafs die Kohle dem Quecksilber das zur Zinnoberbildung bedürfende Minimum von Sauerstoff entziehet; oder dafs der Schwefel, welcher sich bei erhöheter Temperatur mit dem Kohlengehalte des Erzes zu gekohltem Schwefel verbindet, in diesem Zustande unfähig wird, mit dem Quecksilber chemisch verbunden zu bleiben.

Dafs dem also sei, bestätigt die Erfahrung: denn, als ich, zum Gegenversuche, künstlichen Zinnober mit Kienrufs versetzt, der Sublimation unterwarf, so fand ich den gröfsten Theil des Zinnobers, in gleicher Art, wie bei dem Quecksilber-Leberze gedacht worden, zersetzt, und zu einem Gemenge von fettig-feuchten Quecksilbermohr und metallischen Quecksilberkügelchen umgeändert.

Um nur noch mit wenigem der Frage zu ge-

denken: in welchem Zustande das Quecksilber im Zinnober enthalten sei? So kann die sonstige Meinung, dafs es sich darin als vollständiges Oxyd befinde, nach den, von Proust, Bucholz und Andern, dagegen aufgestellten bündigen Gründen, nicht weiter statt finden. Ob jedoch dem Zinnober durchaus alles Oxygen abzusprechen, und das Quecksilber darin als absolut rein metallisch anzunehmen sei, solches bedarf meines Erachtens noch eine genauere Prüfung. Nach der Wahrscheinlichkeit stehet indessen das Quecksilber im Zinnober nur auf einer sehr niedrigen Stuffe der Oxydation; daher dieser geringe Sauerstoffgehalt desselben bisher noch den Wahrnehmungen des Beobachters entgangen ist. Bei der nähern Erörterung dieses Gegenstandes, welche aber die Gränze der gegenwärtigen Abhandlung nicht erlaubt, darf unter andern nicht unbeachtet bleiben: einmal, dafs, sowohl im künstlichen, als im natürlichen Zinnober, die metallische Basis, gleich einigen andern Metallen, wenn solche sich auf der niedrigsten Stuffe der Oxydation befinden, der Auflösung in Salpetersäure widerstehet; ferner, dafs in der künstlichen Bereituug des Zinnobers auf trocknem Wege, der Uebergang des Quecksilbermohrs in Zinnober immer mit Entzündung begleitet wird; jede Entzündung aber mir ein Oxydations-Proceſs zu sein scheint.

CXXII.

Chemische Untersuchung des blättrigen Roth-Kupfererzes aus Sibirien.

Zur chemischen Untersuchung des, in den Turjinschen Kupfergruben in Sibirien vorkommenden, blättrigen Roth-Kupfererzes wurde eine Druse gewählt, welche aus lauter treppenförmig auf- und an einander gereiheten, doppelt vierseitigen Pyramiden, von dunkel-koschenillrother, äufserlich in Bleigrau übergehender Farbe, bestand. An den Aussenflächen der Krystalle war nichts von eingewachsenem metallischen Kupfer zu entdecken, auf den Bruchflächen der krystallinischen Masse aber liefsen sich mit Hülfe des Augenglases Spuren davon auffinden.

a) Hundert Gran dieser Krystalle wurden zerrieben, und mit einer mäfsigen Menge Salzsäure kalt übergossen. Die Mischung erwärmte sich, ohne aufzubrausen; das Erzpulver veränderte sei-

ne rothe Farbe in graulich weifs, und die Säure färbte sich dunkelbraun. Nach Hinzufügung mehrerer Säure lösete sich der weifsgewordene Theil auf, und es blieb metallisches Kupfer zurück. Bei nachheriger Anwendung der Wärme lösete sich dieser metallische Rückstand nach und nach ebenfalls völlig auf.

b) Die dunkelbraune Auflösung wurde in eine etwas reichliche Menge Wasser gegossen. Hierdurch wurde sie zersetzt. Die Mischung bildete eine milchweifse Flüssigkeit, aus welcher sich ein zarter weifser Niederschlag absetzte, welcher in oxydulirtem und mit dem Minimum von Salzsäure noch verbundenen Kupfer bestand. Die Mischung wurde mit aufgelösetem kohlensauren Kali nach und nach, bis zur mäfsigen Uebersättigung versetzt. Bei eingetretenem Neutralisations-Punkte ging die milchweifse Farbe des Niederschlags schnell in Oraniengelb über. Aufs Filtrum gesammelt, ausgesüfst und getrocknet, erschien das, von der Salzsäure befreiete, oxydulirte Kupfer unter rhabarbargelber Farbe.

B.

Aus diesem Verhalten des Roth-Kupfererzes erhellet, dafs darin das Kupfer als oxydulirt, oder nur mit dem Minimum von Sauerstoff verbunden ist. Um das Verhältnifs des letztern gegen das

Metall zu bestimmen, wurden aufs neue 100 Gran des Erzes in einer verschlofsnen Phiole mit Salzsäure übergossen, und mit der Vorsicht behandelt, dafs die auflösende Wirkung der Säure blofs auf den vererzten Antheil beschränkt blieb. Das unaufgelöset zurückgebliebene metallische Kupfer bestand in kleinen krystallinischen Körnern, und wog 22 Gran. Die Auflösung, welche folglich 78 Gran reines Roth-Kupfererz enthielt, wurde bis zum Kochen erhitzt, und dazu nach und nach Salpetersäure getröpfelt, bis die braune Farbe derselben in Grasgrün überging; worauf sie mit Wasser verdünnt, noch mit etwas Salzsäure versetzt, und daraus in der Wärme das Kupfer durch Zink gefället wurde, welches abgewaschen und schnell getrocknet 71 Gran wog. Da nun kein anderweitiger Bestandtheil zu entdecken war, so zeigen die am Gewichte der 78 Gran des aufgelöseten Erzes fehlende 7 Gran das Verhältnifs des Sauerstoffs gegen das Kupfer an.

Unter Ausschlufs des eingewachsenen, aber zur Mischung des Erzes selbst nicht gehörigen, Gediegen-Kupfers, enthält also das Sibirische octaëdrisch-krystallisirte Roth-Kupfererz im Hundert

Kupfer	91,
Sauerstoff	9,
	100.

Dieses Resultat stimmt im Wesentlichen mit demjenigen überein, welches Chenevix bei Untersuchung des Roth-Kupfererzes aus Kornwallis *) erhalten hat; aufser, dafs er in jenem den Gehalt an Sauerstoff um $2\frac{1}{2}$ im Hundert gröfser, und den des Kupfers um eben soviel geringer, gefunden hat. Auf dieses etwas verschiedene Verhältnifs des Sauerstoffs in beiderlei Erzen scheint schon deren äufseres Ansehn hinzudeuten; indem das zu obiger Untersuchung angewendete Sibirische krystallisirte Roth-Kupfererz ganz undurchsichtig ist, dahingegen das aus Cornwallis einige Durchscheinbarkeit besitzt, auch beim Zerreiben eine etwas hellere Röthe zeigt.

---

*) Neues allgem. Journal der Chemie, 2. Bd. S. 180.

CXXIII.

Chemische Untersuchung der strahligen Kupferlasur aus Sibirien.

Die zu den nachstehenden Versuchen angewendete strahlige Kupferlasur, aus den Turjinschen Gruben am Ural, bildet meistens kugelförmige Zusammenhäufungen von dunkel lasurblauen Krystallen, die in breitgedrückten, etwas geschobenen, vierseitigen, auch wie es scheint, sechsseitigen Säulen bestehen.

Die zur Untersuchung bestimmte Menge derselben wurde gröblich zerrieben, und durch Schlämmen mit Wasser von den äufserlich anhangenden erdigen Theilen befreiet.

A.

100 Gran dieser Kupferlasur im Decktiegel geglühet, erschien nach dem Erkalten schwarz und glänzend, und hatte 30 Gran verloren.

B.

Von der Salpetersäure wurde die Kupferlasur unter Aufbrausen klar aufgelöset. Die hellblaue

Auflösung mit essigsaurem Baryt, essigsaurem Blei, und salpetersaurem Silber versetzt, blieb völlig ungeändert.

C.

100 Gran derselben mit Salzsäure übergossen, lösete sich ebenfalls ohne Rückstand auf. Die Farbe der Auflösung war dunkelgrün, neigte sich aber nach Verdünnung mit Wasser in hellblau. Mit ätzendem Ammonium übersättigt, lösete sich der zuerst davon entstandene Niederschlag klar und ohne Rückstand wieder auf. Mit Schwefelsäure übersättigt, und durch Eisen gefällt, wurden 56 Gran Kupfer erhalten.

D.

100 Gran wurden in einem abgewogenen Glase mit enger Mündung, worin eine zu deren Auflösung hinreichende Menge mit 4 Theilen Wasser verdünnter Schwefelsäure enthalten war, nach und nach kalt aufgelöset. Die dadurch entfernte Kohlensäure hatte einen Gewichtsverlust von 24 Gran verursacht. Die Auflösung mit Zink gefällt, gab 56 Gran Kupfer.

E.

100 Gran in einem, mit dem Gas-Apparat verbundenen Glasretörtchen anhaltend geglühet, gaben gegen 35 K. Z. kohlensaures Gas. In der kleinen Zwischenkugel hatten sich mehrere Tropfen Wasser angesammelt, welches durchaus nichts fremdartiges

artiges enthielt, sondern ganz rein war. Der geglühete Rückstand war schwarz und glänzend, und wog 70 Gran. Da solcher, wie aus dem vorstehenden erhellet, aus reinem Kupferoxyd bestehet, worin der Sauerstoff den fünften Theil ausmacht, so zeigen jene 70 Gran des Oxyds 56 Gran Kupfer und 14 Gran Sauerstoff an.

Nach diesen übereinstimmenden Resultaten stehen die Mischungstheile dieser sibirischen krystallisirten Kupferlasur in folgendem Verhältnisse:

Kupfer	56
Sauerstoff . . .	14
Kohlensäure . . .	24
Wasser	6
	100.

Diesemnach ist die Kupferlasur vom Malachit blofs darin verschieden, dafs sie mehrere Kohlensäure, und dagegen weniger Wasser enthält, als der Malachit *).

*) s. dieser Beitr. etc. 2 B. S. 290.

CXXIV.

Chemische Untersuchung

des

sibirischen Kupfergrüns.

Das Kupfergrün aus den Turjinschen Gruben in Sibirien ist:

von spangrüner ins Himmelblaue fallender Farbe;
derb;
inwendig wenig glänzend, von Fettglanz;
von kleinmuschlichem Bruche;
an den Kanten und in dünnen Splitern durchscheinend;
spröde;
leicht zersprengbar, und
nicht sonderlich schwer.

A.

a) Durchs Glühen erleidet dieses Kupfergrün einen Verlust von 24 im Hundert, und die Farbe wird in schwarz verändert.

b) Mit Salpetersäure übergossen, löset es sich, unter langsamer Entwickelung kleiner Luftbläschen, nach und nach auf, bis auf einen Rückstand, welcher in blofser sandiger Kieselerde bestehet. Das Gewicht der gasartig entweichenden Kohlensäure beträgt 7 von Hundert; welche von jenem durchs Glühen entstandenen Gewichtsverlust der 24 Procent abgezogen, den Gehalt des Wassers zu 17 im Hundert bestimmen.

B.

a) 100 Gran zerriebenes Kupfergrün durch Salpetersäure aufgelöset, hinterliefsen 26 Gran Kieselerde.

b) Die salpetersaure Auflösung, welche mit reiner himmelblauer Farbe erschien, mit Ammonium bis zur Wiederauflösung des anfänglich dadurch Gefälleten, versetzt, gab eine klare dunkelblaue Flüssigkeit, ohne allen Rückstand.

c) Die Auflösung wurde durch Schwefelsäure vorwaltend übersättigt, und daraus in der Wärme das Kupfer durch Zink gefällt. Das erhaltene Kupfer wog 40 Gran. Da nun 100 Theile Kupfer 125 Theile Kupferoxyd bilden, so kommen, neben jenen 40 Gran metallisches Kupfer, 10 Gran Sauerstoff in Rechnung.

Es bestehet also das sibirische Kupfergrün aus:

Kupfer	40
Sauerstoff . . .	10
Kohlensäure . . .	7
Kieselerde . . .	26
Wasser	17
	100.

Die Kieselerde ist nicht etwa als dem Kupferoxyde blofs beigemengt zu betrachten, sondern es macht einen wirklichen chemisch gemischten Bestandtheil des echten Kupfergrüns aus; wie dieses schon das äussere homogene Ansehen desselben anzeigt.

CXXV.

Chemische Untersuchung des gemeinen Kupferglanzerzes, von Rothenburg.

Das gemeine Kupferglanzerz ist, nach der vom Hrn. G. O. B. R. Karsten entworfenen Charakteristik:

„von bleigrauer, zuweilen etwas schwärzlicher Farbe.

Man findet es derb, eingesprengt, angeflogen, adrig, und krystallisirt:

1. in sehr kleinen wenig geschobenen Hexaëdern;
2. in dünnen sechsseitigen abgerundeten Säulen.

Die Oberfläche der Krystalle ist drusig, und stark glänzend;

es ist inwendig glänzend, beides vollkommen metallisch;

unvollkommen muschlich im Bruche;

springt in unbestimmt eckige, nicht sonderlich scharfkantige Bruchstücke;
erhält einen schwarzen matten Strich;
ist weich, milde, und
schwer;“ nämlich = 4865.

Die nachstehende Untersuchung betrift das derbe gemeine Kupferglanzerz von Rothenburg; woselbst übrigens auch krystallisirte Varietäten desselben, namentlich die sechsseitigen Säulen, vorkommen.

A.

a) Nachdem ich mich durch vorläufige Untersuchung belehrt hatte, dafs in der Mischung dieses Erzes, kein Silber, Blei, Spiesglanz u. s. w. enthalten sei, sondern dafs es blofs aus geschwefeltem Kupfer bestehe, wurden 100 Gran desselben mit Salzsäure übergossen, und während der Digestion der Angriff durch tropfenweise hinzugefügter Salpetersäure verstärkt, bis das Erz zersetzt erschien. Die Flüssigkeit wurde von dem obenauf schwimmenden Schwefel abgegossen, und letzterer mit einer neuen Menge Salzsäure nochmal digerirt. Abgewaschen und getrocknet wog er 22 Gran, und brannte auf dem Rostscherben bis auf einen unbedeutenden erdigen Rückstand, völlig ab.

b) Die salzsaure Auflösung erschien anfänglich braun, ging aber, nach mäfsiger Verdünnung mit Wasser, in Grün, und bei noch stärkerer Verdün-

sung in Hellblau, über. Sie wurde mit ätzendem Ammonium, bis zur erfolgten Wiederauflösung des dadurch gefallten Kupferoxyds, versetzt. Es schied sich Eisenoxyd in leichten Flocken ab, die nach dem Glühen nur $\frac{1}{2}$ Gran anziehbares Eisen gaben. Die ammonische Flüssigkeit mit Schwefelsäure übersättigt, und in der Wärme durch Eisen gefället, gab $76\frac{1}{2}$ Gran metallisches Kupfer.

B.

100 Gran desselben Erzes wurden in einer Glasretorte mit der sechsfachen Menge einer Mischung aus 2 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 1 Theile Wasser übergossen, und im Sandbade zur mäfsig trocknen Masse eingedickt. Nach Wiederauflösung der Masse in Wasser, wurde aus der filtrirten Flüssigkeit durch Zink das Kupfer gefällt, dessen Menge der im ersten Versuche erhaltenen gleich war.

In 100 Theilen dieses Erzes sind folglich enthalten:

Kupfer	76,50
Eisen	0,50
Schwefel	22,
Verlust	1,
	100.

CXXVI.

Chemische Untersuchung des Fahlerzes.

Zu den Produkten des Mineralreichs, deren chemische Kenntnifs meistens noch mangelhaft ist, gehören vorzüglich auch diejenigen Gattungen der geschwefelten Grau-Kupfer-Erze, die sonst unter dem allgemeinen Namen Fahlerze begriffen worden, und zum Theil noch begriffen werden. Die chemische Untersuchung lehrt aber, dafs diese Erzmischungen in ihren Bestandtheilen und deren Verhältnissen verschieden sind; sie bedürfen daher näher berichtiget, und unter bestimmtere Abtheilungen gebracht zu werden. Die Benennung Fahlerz ist demnach blofs auf diejenige Gattung der grauen kupferhaltigen Erze einzuschränken, von welcher Cronstädt, Wallerius, Bergman, die Beschreibung gegeben haben: Cuprum, Arsenico, Sulphure et Ferro, plerumque una cum Argento, mineralisa-

tum. Kupfer, Arsenik, Schwefel und Eisen bestimmen also als wesentliche Bestandtheile den Charakter des Fahlerzes.

Die äufseren Kennzeichen desselben bestehen, nach Herrn Geh. O. B. R. Karsten, in folgenden:

„Die Farbe ist lichte stahlgrau; zuweilen bunt angelaufen.

Es findet sich derb, eingesprengt, krystallisirt, und zwar in doppelt dreiseitigen Pyramiden, wovon die eine weit flächer als die andere ist, woran übrigens Seitenflächen auf Seitenflächen stehen. Die Krystalle klein oder sehr klein, selten durch einander —, mehrentheils blofs aufgewachsen.

Die Oberfläche ist drusig oder schwach gestreift; äufserlich glänzend oder stark glänzend, inwendig wenig glänzend oder schimmernd, jederzeit metallisch.

Der Bruch ist uneben von feinem Korne; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig.

Es ist weich,
spröde und
schwer."

I.

Fahlerz,

von der Jungen hohen Birke zu Freiberg.

Die bei Untersuchung arsenikalischer Vererzungen gewöhnlichen Hindernisse, in Auffindung des quantitativen Verhältnisses des Arseniks, wenn zugleich Schwefel im Spiele ist, traten auch bei diesem Erze ein. Die Versuche, auf nassem Wege ihn abzuscheiden, hatten kein reines Resultat zur Folge, und ich sahe mich daher genöthigt, des, die Bestimmung des Schwefelgehalts gegen den Arsenik erschwerenden, trocknen Weges mich zu bedienen.

A.

a) Zweihundert Gran dieses derben, vom beigemengten Kupferkiese möglichst befreieten Fahlerzes wurden zerrieben, und in einer kleinen Glasretorte nach und nach bis zum völligen Glühen erhitzt. Im Halse der Retorte fand sich, aufser einem schwachen Anfluge von gelbem Schwefel, Rauschgelb von granatrother Farbe, welches meistens in durchsichtigen Tropfen zusammengeflossen war; am Gewicht 17 Gran.

b) Das rückständige Erz war zur festen Masse geflossen, die äufserlich matt und bleigrau, im Bruch aber metallisch glänzend, feinkörnig, und voller Blasenlöcher erschien. Es wurde zerrieben, mit der Hälfte reinen Kohlenpulvers versetzt, und

einer nochmaligen Sublimation unterworfen; wobei die Retorte eine Stunde lang im starken Glühen erhalten wurde. Nach beendigter Arbeit fand sich ein schönes Sublimat des reinen Arsenikmetalls, in krystallinischer Rindengestalt, von glänzender zinnweifser Farbe, ohne weitere Spur von Schwefel, oder Rauschgelb; am Gewicht $22\frac{1}{2}$ Gran.

c) Der Rückstand aus der Retorte wurde nun auf einem Röstscherben so lange geröstet, bis die hinzugesetzte Kohle verzehrt war, wobei noch Arsenik in weifsen Dämpfen verrauchte. Das geröstete Erz wog 146 Gran. Die am ersten Gewichte desselben fehlende 54 Gran lassen sich aber nicht füglich als hinreichend zu einer genauen Gewichtsbestimmung des verflüchtigten Arseniks und Schwefels annehmen, da es wahrscheinlich ist, dafs, wenigstens gegen das Ende der Röstung, ein Zutritt des Sauerstoffs, und dadurch eine Gewichtsvermehrung des Rückstandes, statt gefunden habe.

d) Das geröstete Erz wurde in einer Phiole mit Salpetersäure, die zu gleichen Theilen mit Wasser verdünnt worden, übergossen, und in gelinde Digestion gestellt. Die erhaltene hellblaue Auflösung hinterliefs im Filtro einen Rückstand von 7 Gran, welcher aus einem Reste von unverzehrter Kohle, und aus rothem Eisenoxyd

bestand. Nachdem letzteres in Salzsäure aufgelöset worden, wog die noch übrige Kohle 3 Gran.

e) Durch Hinzufügung dieser salzsauren Auflösung zu jener salpetersauren, wurde solche weifslich getrübt. Im Sandbade erwärmt, setzte sich salzsaures Silber in weifsen käseartig geronnenen Flokken ab, welches sorgfältig gesammelt und reducirt, ein Silberkorn von 0,80 Gran lieferte.

f) Die Auflösung wurde mit Schwefelsäure versetzt, und im Sandbade bis zur mäfsigen Trockne abgeraucht. Die rückständige Masse mit Wasser übergossen, lösete sich völlig klar auf; zur Anzeige der gänzlichen Abwesenheit eines Bleigehalts. Sie wurde nunmehr mit ätzendem Ammonium bis zur Uebersättigung versetzt. Es blieb Eisenoxyd zurück, welches aufs Filtrum gesammelt, ausgelaugt, getrocknet, und mit etwas Oel geröstet, 45 Gran wog, und vom Magnet völlig angezogen wurde.

g) Die dunkelblaue ammonische Flüssigkeit wurde mit Schwefelsäure übersättigt, und daraus in Digestionswärme der Kupfergehalt durch Zink gefällt. Das erhaltene metallische Kupfer wog 82 Gran.

B.

Im vorstehenden Zergliederungsprocesse war keine Anzeige von einem Spiefsglanzgehalte vorgekommen. Da jedoch, im Fall das Erz Spiefs-

glanz enthielt, dieses bei dem Rösten mit Kohlenstaub zugleich mit dem Arsenik verflüchtigt sein konnte, so wurden aufs neue 100 Gran Erz für sich, ohne Kohlenzusatz geröstet, und hierauf mit Salzsäure, unter Zutröpfung von Salpetersäure in anhaltender Digestion aufgelöset. Die filtrirte Auflösung, welche unter grüner Farbe erschien, wurde durch Abdampfen concentrirt, hierauf mit ätzender Kalilauge stark übersättigt, die Mischung zum Kochen gebracht, und nach gehöriger Verdünnung filtrirt. Die alkalische Flüssigkeit mit Schwefelsäure neutralisirt, und mit kohlensauren Kali versetzt, gab nur eine kaum bemerkbare Trübung zu erkennen.

C.

Um zu versuchen, in wie weit sich das Verhältnifs des Schwefels zum Arsenik bestimmen lassen wolle, wurden aufs neue 200 Gran feingeriebenes Erz, mit der Hälfte Kohlenstaub versetzt, der Sublimation unterworfen. Das nebst ein Paar Tropfchen Feuchtigkeit übergehende Gas verbreitete einen sehr widrigen Geruch. Das erhaltene Sublimat erschien im Retortenhalse als eine geflossene, dunkelbraunrothe, opake Masse von einigem Metallglanze; im Gewölbe der Retorte aber bildete es eine kristallinische, metallisch-glänzende Rinde des reinen Arsenikmetalls. Das Gewicht des Sublimats betrug 35 Gran. Es wurde

zerrieben, mit schwacher Kalilauge übergossen, und gelinde erwärmt. Die Lauge nahm eine trübe braune Farbe an, und hinterliefs das metallische Arsenik als ein schwarzes, schweres Pulver, am Gewicht 23 Gran. Nach einiger Ruhe klärte sie sich, und setzte noch einen zarten braunen Schlamm ab, der ebenfalls in Arsenik bestand, und 1 Gran wog. Nach Absonderung desselben erschien die alkalische Flüssigkeit völlig ungefärbt, und die Säuren schlugen daraus den Schwefel in eigelben Flocken nieder. Sowohl diese eigelbe Farbe des gefällten Schwefels, als das farbenlose Ansehen der sich geklärten Lauge, deuteten an, dafs der vom Kali aus dem Sublimat aufgenommene Schwefel nicht rein, sondern noch arsenikhaltig sei.

Bei dieser Schwierigkeit, womit die genauere Ausmittelung des quantitativen Verhältnisses des Schwefels gegen den Arsenik verknüpft ist, nehme ich einstweilen den Schwefelgehalt dieser Erze zu 10 pro Cent an; von welcher Schätzung ich glaube, dafs sie dem wirklichen Verhältnisse meistens entsprechen wird. Da nun das am Gewicht des Ganzen noch fehlende vornämlich auf Rechnung des bei dem Rösten noch entwichenen Arseniks zu stellen sein wird; so ergeben sich die Bestandtheile dieses Fahlerzes, nach ungefähren Abzuge von 2 pro Cent Verlust, im Hundert, wie folget:

Kupfer A.	*g*)	41,
Silber —	*e*)	0, 40
Arsenik		24, 10
Eisen —	*f*)	22, 50
Schwefel		10,
Verlust		2,
		100.

II.

Fahlerz

vom Kröner bei Freiberg.

A.

Zwei hundert Gran dieses mit Quarztheilen eingesprengten Erzes wurden zerrieben, mit der Hälfte Kohlenpulver versetzt, und in einer kleinen Glasretorte zum Sublimiren eingelegt. Nach beendigter Arbeit fand sich ein Sublimat von rothen Rauschgelb und metallischen Arsenik, am Gewicht 16 Gran. Bei weiterer Untersuchung des Rückstandes fand sich, dafs die mit der Masse dieses Erzes verwachsene quarzige Gangart ein Neuntheil des Ganzen betrug.

B.

a) 112½ Gran des Erzes, worin demnach 100 Gran reines Erz enthalten sind, würden zerrieben, und bei mäfsigem Feuer geröstet, bis weiter keine Verdampfung erfolgte. Das geröstete Erz wurde in Salpetersäure, die mit gleichen Theilen Wasser

verdünnt war, bei kochender Digestion aufgelöset. Die hierauf mit mehrerem Wasser verdünnte Auflösung wurde durchs Filtrum von dem nicht aufgelöseten Theile des Erzes gesondert, durch Abrauchen in die Enge gebracht, und mit Salzsäure versetzt. Das dadurch entstandene wenige salzsaure Silber, genau gesammelt und reducirt, gab ein Silberkorn von nahe $\frac{1}{2}$ Gran. Von einem Bleigehalte fand sich keine Spur.

b) Die salpetersaure Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium, bis zur gänzlichen Wiederauflösung des dadurch gefälleten Kupferoxyds, versetzt. Es blieb Eisenoxyd zurück, welches gesammelt, ausgeglühet, und durch Rösten mit Oel in den Zustand des schwarzen anziehbaren Eisens versetzt, 16 Gran wog.

c) Die dunkelblaue ammonische Flüssigkeit wurde mit Salpetersäure übersättigt, und in gelinder Wärme durch Zink gefällt. Sie lieferte 48 Gran metallisches Kupfer.

d) Der von der Salpetersäure nicht aufgelösete Theil wurde mit Salzsäure digerirt, die aber nur wenig davon aufzulösen fand. Der Rückstand gab, durch seine schwarze Farbe, noch Anzeige auf Arsenik. Er wurde daher mit der Hälfte Kohlenpulver versetzt, und auf dem Röstscherben ausgeglühet, wobei der Arsenik in weifsen Dämpfen, nebst noch einem kleinen Theil Schwefel, ver-

rauchte.

rauchte. Nach wiederholter Digestion des gerösteten Rückstandes mit Salzsäure, unter Zutröpfung von Salpetersaure, blieb die dem Erze beigemengt gewesene Bergart zurück, die geglühet 12½ Gran wog, und sich, bei weiterer Prüfung, aus Kieselerde und einem geringen Antheile Alaunerde bestehend erwies.

e) Die salzsauren Auflösungen enthielten blos Eisen, welches durch Ammonium gefallt, und mit Oel geröstet, 9½ Gran wog.

Unter Beziehung auf dasjenige, was bei der vorhergehenden Analyse wegen einer genauen Bestimmung des quantitativen Verhältnisses des Arseniks und Schwefels ist erinnert worden, ergeben sich als Bestandtheile dieses Erzes im Hundert:

Kupfer	48,
Silber	0, 50
Eisen	25, 50
Arsenik	14,
Schwefel	10,
Verlust	2,
	100.

III.

Fahlerz

vom Jonas bei Freiberg.

A.

Hundert Gran zerriebenes Erz mit dem vierten Theile Kohlenstaub versetzt und sublimirt, gaben 7 Gran dunkelrothes, metallisch-glänzendes Rauschgelb, und im Gewölbe der Retorte, 2 Gran silberweifsen metallischen Arsenik.

Die zur vorläufigen Auffindung der übrigen Bestandtheile angestellte Zergliederung des Rückstandes gab eine Beimischung von 4 Theilen quarzige Gangart zu 100 Theilen Erz zu erkennen.

B.

a) Zur nachstehenden Untersuchung wurden daher 104 Gran dieses Erzes feingerieben, mit dem vierten Theile Kohlenstaub gemischt, und bis zur Verzehrung der Kohle geröstet, wobei, nebst dem Schwefel, der Arsenik in weifsen Dämpfen verrauchte. Der geröstete Rückstand wurde mit Salpetersäure, die mit gleichen Theilen Wasser verdünnt war, in gelinder Digestion ausgezogen, und die Mischung nach Verdünnung mit mehrerm Wasser aufs Filtrum gebracht. Die klare Auflösung in der Wärme mit Salzsäure versetzt, gab salzsaures Silber, und wog das daraus reducirte Silberkorn 0,90 Gran.

b) Nach Absonderung des Silbergehalts wurde die Flussigkeit mit Schwefelsäure versetzt, und zur mafsig trocknen Salzmasse eingedickt. Mit Wasser übergossen lösete sie sich klar wieder auf, ohne eine Spur von einem Bleigehalte zu zeigen. Durch Uebersättigung mit ätzenden Ammonium wurde daraus Eisen abgeschieden, welches, nachdem es mit Oel geröstet worden, 16 Gran wog.

c) Aus der ammonischen Flüssigkeit wurde, nach vorheriger Uebersättigung mit Schwefelsäure, das Kupfer durch Zink gefällt, dessen erhaltene Menge 42½ Gran betrug.

d) Der von der Auflösung in Salpetersäure übrige, bräunliche Rückstand wurde mit Salzsäure kochend digerirt. Die zurückbleibende quarzige Gangart wog, nachdem in der Hitze davon noch ein geringer Theil Schwefel verdampft war, 4 Gran. Die bräunlich gelbe salzsaure Auflösung wurde durch Abdampfen concentrirt. Als sie hierauf mit Wasser wieder verdünnt wurde, trübte sie sich weifslich, und deutete dadurch einen geringen Spiefsglanzgehalt an. Sie wurde daher mit ätzender Kali-Lauge übersetzt, damit aufgekocht und filtrirt. Der davon erhaltene Niederschlag bestand in Eisenoxyd, welches, durch Rösten mit Oel in den anziehbaren Zustand versetzt, 11½ Gran wog.

e) Die alkalische Flüssigkeit wurde mit Salzsäure neutralisirt, und mit kohlensaurem Kali ver-

setzt. Es schied sich in der Wärme weifses Spiefsglanzoxyd ab, welches gesammelt, und bis zur anfangenden Gilbe erhitzt, 2 Gran wog; welche $1\frac{1}{2}$ Gran Spiefsglanzmetall andeuten.

Die Gewichtssumme der, durch vorstehende Analyse dargelegten Bestandtheile dieses Fahlerzes betrug demnach, nach Ausschlufs des die Masse des Erzes begleitenden Quarzes: 72,40. Den gewöhnlichen Verlust zu 2 pro Cent geschätzt, bestimmt die Menge der durchs Rösten entfernten beiden Bestandtheilen, des Arseniks und Schwefels zu: 25,60. Den Schwefelgehalt in diesem Erze, bis zu einer künftigen näheren Bestimmung, zu 10 pro Cent angenommen, bleiben für den Arsenik: 15,60.

Hundert Theile dieses Fahlerzes enthalten demnach:

Kupfer	B. *b*)	. .	42,50.
Silber	— *a*)	. .	0,90.
Eisen	— *b*) 16,	} .	27,50.
	d) 11,50		
Spiefsglanz	— *e*)	. .	1,50.
Arsenik	. . .	.	15,60.
Schwefel	. . .	.	10,
	Verlust	.	2,
			100.

Die Darlegung vorstehender Untersuchungen dreier Abänderungen des Fahlerzes, wodurch dieses sich als eine Erzmischung aus Kupfer, Arsenik, Eisen und Schwefel, unter gänzlicher Abwesenheit des Bleies bestätigt, wird nun hoffentlich dazu beitragen, den bisherigen Verwechselungen desselben mit andern, dem äussern nach zwar mehr oder weniger ähnlichen, in den Bestandtheilen aber verschiedenen Erzarten, wohin namentlich das Graugültigerz, und das Spiefsglanz-Bleierz, gehören, ein Ziel zu setzen.

CXXVII.

Chemische Untersuchung einiger Graugültigerze.

Diejenige Erzart, welche ich schon vor längerer Zeit, auf das Resultat der Zerlegung einer Varietät derselben von Kremnitz mich stützend, als eine eigene Gattung aufgestellt, und solcher den Namen Graugültigerz beigelegt habe *), scheint in ihren anderweitigen Abänderungen noch nicht genugsam gekannt zu sein; da man mehrere derselben immer noch als Weifsgültigerz und Fahlerz aufgeführt findet.

Um den Verwechselungen dieser nach ihren Bestandtheilen ganz verschiedener Erzarten zu entgegnen, und zu einer richtigern Classification derselben beizutragen, habe ich es nicht für überflüfsig gehalten, die Analysen von mehrern Abänderungen des Graugültigerzes darzulegen.

*) s. dieser Beiträge etc. I. Band. 1795. S. 181.

Nach den, vom Hrn. G. O. B. R. Karsten entworfenen äufseren Kennzeichen des Graugültigerzes, ist

„die Farbe desselben stahlgrau, und zwar in der Regel dunkelstahlgrau, dem Eisenschwarz sich ein wenig nähernd.

Es findet sich derb, eingesprengt, rundzellig, krystallisirt; letzteres

1) in einfachen dreiseitigen Pyramiden,
   a) sehr selten vollkommen, sondern
   b) meist an den Kanten mit drei Flächen zugespitzt;
   c) an den Seitenkanten abgestumpft, die Abstumpfungsflächen schief auf den Seitenflächen aufgesetzt;
   d) alle Ecken abgestumpft;
2) in doppelt dreiseitigen Pyramiden, die Kanten an der gemeinschaftlichen Grundfläche zugeschärft, die Seitenkanten zuweilen abgestumpft.

Alle diese Krystalle sind selten klein, gewöhnlich sehr klein, einzeln eingewachsen, oder (besonders No. I. *a.* und *b*) zwillingsartig vereinigt, seltener ganze durch einander gewachsene Drusen.

Die Flächen der Pyramiden sind gewöhnlich gemustert, zuweilen drusig, die Zuschärfungsflächen in der Queere gestreift, die Abstumpfungs- und Zuspitzungsflächen glatt.

Es wechselt äufserlich vom starkglänzenden bis zum wenig glänzenden.

Inwendig ist es allemal glänzend; beiderlei Glanz metallisch.

Der Bruch ist kleinmuschlich.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig.

Es ist weich, ans halbharte gränzend,
spröde, und
schwer.“

Auf der Kohle vor dem Löthrohr versucht, knistert und zerspringt das Graugültigerz anfänglich, schmilzt aber bald, unter Ausstofsung eines weifsen Spiefsglanzrauchs, zum Schwarzkupfer-Korn. Dieses mit etwas Salpeter versetzt, womit es stark verpuft, hierauf mit Borax umgeschmelzt, liefert ein reines Kupferkorn.

I.

Krystallisirtes Graugültigerz, von Kapnik.

a) Dreihundert Gran dieses Graugültigerzes, in ausgesuchten reinen Krystallen, wurden zerrieben, wobei dessen graue Farbe in Braun überging, und mit der Mischung von 3 Unzen Salpetersäure von = 1,230 und 1½ Unze Wasser, übergossen. Es hatte schon im Kalten ein mäfsiger Angriff der Säure auf das Erzpulver, unter Entwickelung von Salpetergas, statt. Durch Wärme unterstützt, ward der Angriff stärker, und die

rothen Dämpfe entwickelten sich häufiger. Nachdem die Säure gesättigt zu sein schien, wurde sie vom Rückstande abgegossen, und letzterer aufs neue mit 2 Unzen Salpetersäure und 1 Unze Wasser digerirt; worauf der in Salpetersäure nicht weiter auflösliche Rückstand aufs Filtrum gesammelt und ausgelaugt wurde.

b) Die hellblaue Auflösung wurde durch Abdunsten in die Enge gebracht, und mit Salzsäure versetzt, wovon jedoch nur eine schwache Trübung entstand. Der hierauf in der Wärme sich abgesetzte geringe Niederschlag, am Gewicht $\frac{1}{2}$ Gran, verhielt sich nicht ganz als blofses salzsaures Silber. Vor dem Löthrohr zuerst im Schmelzloffelchen, dann auf der Kohle, behandelt, gab er nur einige, in der übrigen Masse zerstreuete, sehr kleine Silberkörnchen, die sich nicht sammeln liefsen.

c) Die Auflösung wurde jetzt in drei gleiche Theile getheilt.

1) Das eine Drittheil wurde bei mäfsiger Wärme eingedickt, und die schmutzig grüne Salzmasse mit verdünnter Schwefelsäure übergossen. Sie lösete sich darin bald und klar auf, und zeigte dadurch die völlige Abwesenheit eines Bleigehalts an. Die Auflösung wurde hierauf mit ätzendem Ammonium übersättigt. Es schied sich ein Rückstand in braunen Flocken ab; welcher gesammelt

und geglühet, unter schwarzer Farbe erschien, vom Magnet gezogen wurde, und $3\frac{1}{2}$ Gran wog. Er wurde in Salzsäure aufgelöset, und die Auflösung mit blausaurem Kali versetzt. Nach Abscheidung des blauen Niederschlags gab die Flüssigkeit in der Wärme durch kohlensaures Kali noch einen geringen schmutzig weifsen Bodensatz, der geglüht in Braun überging, $\frac{1}{4}$ Gran wog, und auf der Kohle zuerst mit Phosphorsalz, hierauf mit Salpeter versetzt, durch die der Salzmasse mitgetheilte amethystrothe Farbe sich als Manganesoxyd zu erkennen gab. Nach dessen Abzug blieben für den Eisengehalt $3\frac{1}{4}$ Gran. Die dunkelblaue ammonische Flüssigkeit wurde hierauf mit Schwefelsäure übersättigt, und daraus durch blankes Eisen das Kupfer metallisch hergestellt. Die Menge desselben bestand in $37\frac{1}{2}$ Gran.

2) Das zweite Drittheil der salpetersauren Auflösung wurde mit ätzender Kali-Lauge übersetzt und gekocht. Nach dem Erkalten wurde das sich abscheidende eisenhaltige Kupferoxyd durchs Filtrum hinweggeschafft, die Lauge mit Salzsäure neutralisirt, und kochend mit kohlensaurem Kali versetzt. Es fand sich ein weifslicher Niederschlag an, der gesammelt und geglühet $6\frac{1}{2}$ Gran wog. Die Erscheinung, dafs solcher bei Erhitzung eine gelbe Farbe annahm, die bei dem Erkalten wieder verschwand, deutete auf Zink

oxyd. In verdünnter Schwefelsäure lösete es sich leicht auf, und die farbenlose Auflösung schofs zu Zinkvitriol an. In Wasser aufgelöset, und mit blausaurem Kali versetzt, entstand ein verhältnifsmäfsig häufiger Niederschlag von weifser Farbe. Für diese $6\frac{1}{2}$ Gran geglüheten Zinkoxyds stelle ich 5 Gran Zinkmetall in Rechnung.

3) Da bei der langwierigen Digestion des Erzes mit einer nur wenig verdünnten Salpetersäure zu erwarten war, dafs, aufser den metallischen Bestandtheilen, auch der Schwefel das Seinige zur Zersetzung der Salpetersäure werde beigetragen haben, so wurde das noch übrige Drittheil der salpetersauren Auflösung angewendet, um die Menge der entstandenen Schwefelsäure aufzusuchen. Sie wurde zu dem Ende mit aufgelösetem essigsaurem Baryt so lange versetzt, als noch eine Fällung des schwefelsauren Baryts statt hatte; welcher gesammelt, ausgesüfst und geglühet, 66 Gran wog; worin der Gehalt an Schwefelsäure das Erzeugnifs von $9\frac{1}{4}$ Gran Schwefel ist.

d) Der, nach Ausziehung des Erzes durch Salpetersäure übrige, gelblich weifse Rückstand wurde mit Salzsäure übergossen. Er lösete sich darin bei gelinder Digestion zur klaren strohgelben Flüfsigkeit auf, mit Hinterlassung des Schwefels, welcher in graulich-gelben Flocken oben schwamm. Gesammelt, mit salzgesäuertem Was-

ser abgewaschen und getrocknet, wog er $57\frac{1}{4}$ Gran. Auf einem erhitzten Scherben verbrannt, hinterliefs er 1 Gran Rückstand, welcher auf der Kohle mit Borax geschmelzt, noch ein Kupferkorn von $\frac{3}{4}$ Gran gab. Die Menge des verbrannten Schwefels betrug also $56\frac{1}{4}$ Gran, oder auf 100 Gran des Erzes, $18\frac{3}{4}$ Gran.

e) Die salzsaure Auflösung, durch gelindes Abdampfen concentrirt, wobei sich keine Spur vom salzsauren Blei anfand, wurde in drei gleiche Theile getheilt.

1) Das eine Drittheil wurde mit 10 Theilen Wasser verdünnt, mit so viel Salzsäure versetzt, als zur Wiederherstellung der Klarheit erforderlich war, und hierauf mit geschwefeltem Ammonium versetzt. Es bildete sich eine Menge geschwefeltes Spiefsglanzoxyd, dessen lebhafte oraniengelbe Farbe die Reinheit des Spiefsglanzgehalts anzeigte.

2) Das zweite Drittheil der concentrirten salzsauren Auflösung in eine reichliche Menge Wasser gegossen, liefs salzgesäuertes weifses Spiefsglanzoxyd fallen, welches gesammelt und mäfsig erhitzt 30 Gran wog. Die übrige Flüfsigkeit gab, nach Sättigung mit kohlensaurem Kali, noch einen geringen grünlich grauen Niederschlag, der kupferhaltiges Spiefsglanzoxyd war, aber kaum $\frac{1}{8}$ Gran betrug.

3) Das letzte Drittheil der salzsauren Auflösung wurde mit 6 Theilen Wasser verdünnt, mit der zur völligen Wiederherstellung der Klarheit erforderlichen Menge Salzsäure versetzt, und daraus durch Zink das Spiefsglanz metallisch dargestellt, dessen Menge in 22 Gran bestand.

Die aufgefundenen Bestandtheile dieses Graugültigerzes von Kapnik betragen demnach im Hundert:

Kupfer	*c*) 1. 37,50 *d*) — 0,25	. . .	37,75
Spiefsglanz	*e*) 3		22,
Zink	*c*) 2		5,
Eisen	*c*) 1		3,25
Schwefel	*c*) 3 9,25 *d*) — 18,75	. .	28,
Silber Manganesoxyd	*b*) *c*) 1	zusammen circa	0,25
	Verlust . .		3,75.
			100.

Diese Zergliederung gewährt ein noch wenig gekanntes Beispiel von der Gegenwart des Zinks in einer Erzmischung, die nicht zu den eigentlichen Zinkerzen, dem Gallmei und der Blende, gehöret.

Dagegen hat man in diesem Erze einen Quecksilbergehalt vermuthen wollen. Um dieses zu prüfen, wurden 500 Gran desselben, mit der Hälfte

Eisenfeile versetzt, in einer Retorte, mit angefügter Vorlage, worin Wasser enthalten, im offenen Feuer geglühet. Es ging aber blofs etwas wässerige Feuchtigkeit über, ohne die geringste Spur von Quecksilber; und bewies dieser Versuch auch zugleich die völlige Abwesenheit des Arseniks.

Dafs aber dennoch in einer anderweitigen Abänderung des Graugültigerzes wirklich Quecksilber vorkomme, wird sich aus folgender Analyse ergeben.

II.

Derbes Graugültigerz, von Poratsch in Ober-Ungarn.

Das Graugültigerz von Poratsch bricht daselbst derb, von derbem Kupferkiese begleitet, im derben, mit Quarzadern durchzogenen, Spatheisensteine. Dieses Erz ist als eine besondere Varietät (vielleicht Art?) deshalb zu bemerken, weil es lichte stahlgrau, nur wenig glänzend, im Bruche uneben, aber dennoch milde ist; so wie es sich ferner in den Bestandtheilen dadurch merkwürdig auszeichnet, dafs es Quecksilber enthält, und also zu derjenigen Erzart gehöret, welche Linné Hydrargyrum crepitans genannt hat.

a) Zweihundert Gran, in ausgesuchten reinen Stücken, wurden zerrieben, ohne weitern Zusatz in einer kleinen Glasretorte, deren Mündung

in eine kleine mit Wasser gefüllte Glaskugel geleitet war, der Destillation unterworfen. Bei der ersten Erhitzung zeigten sich im Halse der Retorte einige wässerige Thautröpfchen; bei anfangendem Glühen aber legten sich nach und nach kleine Quecksilberkügelchen an, wovon ein Theil in die kleine Vorlage abgleitete. Nachdem die Gerätlschaft abgekühlt war, wurde das Quecksilber vorsichtig gesammelt, und betrug dessen Menge genau 10 Gran. Aufserdem fand sich auch der hintere Theil des Retortenhalses mit einer dünnen Lage von Zinnober belegt, dessen gesammelte Menge in 3 Gran bestand. Das Verhältnifs der Bestandtheile dieses Zinnobers nur zu 5 Theilen Quecksilber gegen 1 Theil Schwefel angenommen, bestimmt den Gehalt des Quecksilbers überhaupt auf $12\frac{1}{2}$ Gran.

b) Das rückständige Erz war zu einer dichten Masse geflossen, welche im Bruche starken Metallglanz, und zum Theil ein krystallinisches Gefüge, zeigte. Da ich mich durch einen vorläufigen Versuch belehrt hatte, dafs in diefem Erze weder Silber, noch Blei, vorhanden sei, so wendete ich zur weitern Zerlegung desselben die Salzsäure an. Die geflossene Erzmasse wurde fein gerieben, in einer Phiole mit Salzsäure übergossen, eine geraume Zeit in Digestion erhalten, und zuletzt die Einwirkung der Säure auf das Erz durch den Zu-

satz vom zehnten Theile Salpetersäure verstärkt. Die Auflösung wurde filtrirt; der Rückstand wurde mit salzgesäuertem Weingeist gewaschen, getrocknet, auf einem Röstscherben mäfsig erhitzt, und das Gewicht des verbrannten Schwefels bemerkt. Diese Operation des Digerirens mit Salzsäure unter Zutröpfung von Salpetersäure, und des nachherigen Verglimmens des Schwefels, bedurfte einer zweimaligen Wiederholung, ehe das Erzpulver ganz zersetzt erschien. Der durch diese dreimalige Röstung verzehrte Schwefel hatte in allen 51½ Gran betragen.

c) Die salzsaure Flüssigkeit, welche den Spiefsglanzgehalt des Erzes enthielt, wurde im Sandbade gelinde concentrirt, und hierauf mit einer reichlichen Menge Wasser übergossen. Es entstand ein häufiger milchweifser Niederschlag, der, nachdem die Mischung sich geklärt hatte, aufs Filtrum gesammelt, ausgesüfst, getrocknet, und im Porzellantiegel bis zur anfangenden Gilbe mäfsig erhitzt, 51 Gran wog; welches 39 Gran Spiefsglanzmetall anzeigt.

d) Die Flüfsigkeit, durch Abdampfen wieder concentrirt, und mit ätzendem Ammonium reichlich übersetzt, liefs Eisenoxyd zurück, welches aufs Filtrum gesammelt, ausgelaugt, und nach Anfeuchtung mit Oel im Verschlossenen geglühet, 15 Gran anziehbares Eisen gab.

e) Aus

e) Aus der mit Salzsäure wieder übersättigten ammonischen Flüssigkeit wurde das Kupfer in der Wärme durch Eisen gefällt, dessen erhaltene Menge in 78 Gran bestand.

Hundert Theile dieses Erzes bestehen also aus:

Kupfer	*e*)		39,
Spiefsglanz	*c*)		19,50
Eisen	*d*)		7,50
Quecksilber	*a*)		6,25
Schwefel	*a*)	0,25	26,
	b)	15,75	
		Verlust	1,75
			100.

III.

Derbes Graugültigerz, von Annaberg.

a) Hundert Gran dieses Erzes wurden in einer kleinen Glasretorte geglühet. Es hatte sich, aufser einem geringen Schwefel-Anflug, metallischer Arsenik als eine zarte krystallinische Rinde sublimirt, am Gewicht $\frac{3}{4}$ Gran.

b) Das rückständige Erz wurde zerrieben, und mit 2 Unzen, mit gleichen Theilen Wasser verdünnter, Salpetersäure in gelinde Digestion gestellt. Die hellblaue Flüssigkeit wurde durchs Filtrum von dem hellgrauen Rückstande geschie-

den, und mit Salzsäure versetzt, wovon eine geringe Trübung erfolgte. Die in der Wärme sich abgeschiedenen Flocken sorgfältig gesammelt und reducirt, gaben ein Silberkörnchen von $\frac{3}{10}$ Gran.

c) Die Auflösung wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, und mit Schwefelsäure versetzt, wovon aber keine Trübung erfolgte. Sie wurde nun mit ätzendem Ammonium übersättigt; hierbei setzte sich Eisenoxyd ab, welches gesammelt, und mit Oel geglühet, $13\frac{1}{2}$ Gran wog.

d) Die ammonische Flüssigkeit wurde mit so viel Schwefelsäure versetzt, dafs diese vorwaltete; worauf in der Wärme des Sandbades daraus durch Zink das Kupfer gefällt wurde, dessen Menge $40\frac{1}{4}$ Gran betrug.

e) Der von der Salpetersäure hinterlassene grauweifse Rückstand wurde mit Salzsäure digerirt. Die gelbliche Auflösung wurde von dem, als eine schwammige Masse darin schwimmenden Rückstande abgegossen; letzterer wurde mit salpetergesäuertem Weingeist abgewaschen, getrocknet, und auf einen Röstscherben gebracht. Der durch gelindes Verbrennen davon entfernte Schwefel betrug $15\frac{1}{2}$ Gran. Der Rückstand wurde aufs neue mit Salzsäure digerirt, und nach-

dem er wieder aufs Filtrum gesammelt worden, wie vorher abgewaschen, und nach dem Trocknen gelinde erhitzt. Es brannten noch 3 Gran Schwefel ab; worauf sich der Rest in Salzsäure, bis auf einen unbedeutenden erdigen Rückstand, völlig auflösete.

f) Die salzsauren Auflösungen wurden in einer kleinen Retorte bei gelinder Wärme bis zur Honigdicke concentrirt. Mit wenigem Wasser verdünnt, und mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt, blieb die Flüssigkeit klar; zur Anzeige der Abwesenheit eines Bleigehalts. Sie wurde nun mit mehrerm Wasser verdünnt. Der entstandene weifse Niederschlag wurde gesammelt, ausgewaschen, getrocknet, und bis zur anfangenden Gilbe erhitzt. Er erwies sich als Spiefsglanzoxyd, und wog 30 Gran, welche 23 Gran metallischen Spiefsglanzes gleich sind.

Die gefundenen Bestandtheile dieses Erzes bestanden also in:

Kupfer	*d*)	. . . .	40,25
Silber	*b*)	. . . .	0,30
Spiefsglanz	*f*)	. . . .	23,
Eisen	*c*)	. . . .	13,50
Schwefel	*e*)	. . . .	18,50
Arsenik	*a*)	. . . .	0,75
		Verlust .	3,70
			100.

IV.

Krystallisirtes Graugültigerz, von der Zilla zu Clausthal.

Das gegenwärtige Erz, welches unter dem Namen Weifsgültigerz, auf dem Rosenhofer Zuge in der Grube Zilla zu Clausthal, in dreiseitigen, gemeiniglich mit einer zarten Kupferkiesrinde überzogenen, Pyramiden, auf krystallisirtem Spatheisenstein bricht, findet sich bei den mineralogischen Schriftstellern auch als Fahlerz aufgeführt. Die nachstehende Untersuchung desselben wird dessen richtigere Classification als Graugültigerz darthun.

a) Hundert Gran desselben, in reinen, von dem Kiesüberzuge befreieten Krystallen, wurden zerrieben, und mit einer Mischung aus 10 Drachmen Salpetersäure = 1,230 und eben so viel Wasser, übergossen; wodurch die Auflösung des Erzes zum grösten Theile schon im kalten bewirkt wurde. Nach gelinder Digestion wurde die Mischung mit mehrerm Wasser verdünnt, und die hellblaue Flüfsigkeit von dem hellgelblichgrauen Rückstande durchs Filtrum geschieden.

b) Die salpetersaure Auflösung wurde mit Salzsäure versetzt. Es erfolgte ein Niederschlag von salzsaurem Silber, welcher, nachdem er sich

in der Wärme abgesetzt hatte, gesammelt, und mit Natrum reducirt, ein Silberkorn von 3 Gran gab.

c) Die vom Silbergehalte befreiete Auflösung durch Abdampfen concentrirt, und mit Schwefelsäure versetzt, erlitt davon keine Trübung. Sie wurde nun mit ätzendem Ammonium reichlich übersetzt. Es blieb Eisenoxyd zurück, welches mit Oel abgerieben und im Verschlossenen geglühet, $6\frac{1}{2}$ Gran anziehbares Eisenoxyd gab.

d) Die ammonische Flüfsigkeit wurde mit Schwefelsäure übersetzt, und daraus durch Eisen das Kupfer metallisch gefällt. Es wog $37\frac{1}{2}$ Gran.

e) Um zu erfahren, ob dieses Harzer Graugültigerz, gleich dem von Kapnik, neben dem Kupfer auch Zink enthalte, wurde die übrige Flüfsigkeit, welche das entstandene schwefelsaure Eisen enthielt, durch Kochen mit einer reichlichen Menge Aetzlauge zersetzt, durchs Filtrum geklärt, durch Schwefelsäure wieder neutralisirt, und mit kohlensaurem Kali versetzt. Es erfolgte aber weder eine Fällung noch Trübung.

f) Der hellgraue Rückstand des Erzes *a*) wurde mit Salzsäure kochend digerirt. Die in der strohgelben Auflösung sich abscheidende Schwefelmasse mit salzgesäuertem Weingeist ab-

gewaschen und getrocknet, wog 22 Gran. Auf einem mäfsig erhitzten Scherben verbrannt, blieb ein schwärzlicher Rückstand von 2½ Gran; wovon salpetergesäuerte Salzsäure noch ½ Gran auflösete. Mit etwas Kohlenstaub versetzt, brannte er nun mit schwacher Schwefelflamme völlig hinweg. Der durchs Verbrennen entfernte Schwefel betrug also 21½ Gran.

g) Die salzsaure Flüfsigkeit wurde bei gelinder Wärme bis zur Oeldicke concentrirt. In diesem Zustande blieb sie auch nach dem Erkalten klar, ohne eine Spur von salzsaurem Blei zu zeigen. Ein Tröpfchen dieser concentrirten Auflösung in etwas Wasser, das mit Schwefel-Ammonium versetzt war, getragen, gab geschwefeltes Spiefsglanzoxyd, dessen reine oraniengelbe Farbe die gänzliche Abwesenheit eines Bleigehalts bestätigte. Die Auflösung wurde nun durch reichliches Wasser zersetzt. Das dadurch gefällte Spiefsglanzoxyd gesammelt, und bis zum anfangenden gelinden Glühen erhitzt, wog 38 Gran; wofür 29 Gran Spiefsglanzmetall in Rechnung kommen.

Hundert Theile dieses Erzes fanden sich also zerlegt in:

Kupfer	*d*)	37,50
Silber	*b*)	3,
Spiefsglanz	*g*)	29,
Eisen	*c*)	6,50
Schwefel	*f*)	21,50
	Verlust .	2,50
		100.

V.

Krystallisirtes Graugültigerz, vom St. Wenzel bei Wolfach.

a) Zweihundert Gran dieser leicht zerreiblichen Krystallen wurden mit 4 Unzen einer Mischung aus gleichen Theilen Salpetersäure = 1,230 und Wasser übergossen. Durch eine gelinde Wärme wurde der, schon im Kalten erfolgende, Angriff der Säure verstärkt, und die Digestion mit 1 Unze derselben verdünnten Säure wiederholt. Nach Absonderung des hellgrauen Rückstandes wurde die salpetersaure Auflösung mit Salzsäure versetzt. Es bildete sich ein häufiger Niederschlag des salzsauren Silbers, welches gesammelt, ausgesüfst, getrocknet und durch kohlensaures Natrum reducirt, ein Silberkorn von 26 Gran gab.

b) Die vom Silbergehalte befreiete Flüfsigkeit wurde in 2 Theile getheilt.

1) Der eine derselben wurde mit Schwefelsäure versetzt, und bis zur geronnenen Salzmasse abgedampft. Mit Wasser übergossen, lösete sie sich klar wieder auf. Die Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium reichlich übersetzt, und von dem sich abscheidenden Eisenoxyd befreiet. Letzteres ausgesüfst, getrocknet und im Verschlossenen geglühet, gab 7 Gran anziehbares Eisenoxyd. Die ammonische Flüfsigkeit wurde mit Schwefelsäure übersattigt, und daraus durch Eisen das Kupfer gefällt. Es wog 25 Gran.

2) Die zweite Hälfte der von der Fällung des Silbers übrigen salpetersauren Auflösung, mit essigsaurem Baryt versetzt, gab 18 Gran schwefelsauren Baryt, welcher die Menge des Schwefels, der während der Digestion des Erzes durch die, obgleich verdünnte, Salpetersäure gesäuert worden, auf 100 Gran des Erzes berechnet, zu $2\frac{1}{2}$ Gran bestimmt.

c) Der grauweifse Rückstand von *a*) wurde mit Salzsäure wiederholentlich übergossen und digerirt, und die abgeschiedene Schwefelmasse, welche eine gelblich-weifse Farbe hatte, mit salzgesäuertem Weingeist ausgelaugt. Die filtrirte strohgelbe Auflösung, von welcher ein Tropfen mit Schwefel-Ammonium versucht,

Spiefsglanz-Schwefel von reiner Oranienfarbe gab, wurde durch gelindes Abdampfen concentrirt, und durch eine hinreichende Menge Wasser zersetzt. Das dadurch gefällte weifse Spiefsglanzoxyd ausgesüfst, und bis zur anfangenden Gilbe erhitzt, wog 71 Gran, welche 54 Gran Spiefsglanzmetall anzeigen.

d) Die Schwefelmasse des Erzes wog trocken 48 Gran. Auf einem Scherben abgebrannt, blieb ein schwarzer Rückstand von 2 Gran. Die Menge des verzehrten Schwefels betrug folglich 46 Gran.

e) Der gedachte Rückstand lösete sich durch Kochen in Salpetersäure, bis auf ein Unbedeutendes, auf. Aus der Auflösung fällete Salzsäure noch einen Silbergehalt, der $\frac{1}{2}$ Gran Silber gleich war, und aus dem übrigen fällete Eisen noch 1 Gran Kupfer.

Die gefundenen Bestandtheile dieses Erzes sind demnach im Hundert:

Kupfer	*b*) 1 . 25,		
	e) . 0,50	} . .	25,50
Silber	*a*) . 13,		
	e) . 0,25	} . .	13,25
Spiefsglanz	*c*)		27,
Eisen	*b*) 1		7,

Schwefel	*b*) 2 . . 2,50	} , .	25,50
	d) . 23,		
	Verlust .		1,75
			100.

VI.

Derbes Graugültigerz, aus Peru.

Diese merkwürdige Abänderung des Graugültigerzes gehöret zu denjenigen Mineralien aus Amerika, welche ich der Freundschaft des Hrn. v. Humboldt verdanke. Der Fundort dieses Erzes ist die Grube el Purgatorio; über welche Hr. v. Humboldt mir folgende Nachricht gefälligst mitgetheilt hat:

„Zwischen dem 6ten und 7ten Grad südl. Breite bestehet die Peruanische Andeskette aus Alpen-Kalkstein, der aus dem dichten in den feinkörnigen übergehet, graulichweifs, und durch Kalkspathadern durchtrümmert ist. Zwischen Guambos und Montan hat die Centralkette 13 — 1400 Toisen Höhe, also kaum die Höhe der Pyrenäen. Dieser Alpenkalkstein enthält, genau wie in Oberbaiern, Schichten von Schieferthon, und auf grofsen Höhen, (besonders südlicher bei Pasco und Huanuco, von 2200 T. Höhe) aufgehäufte, nicht zerstreuete, pelagische

Versteinerungen. In diesem Kalksteine setzen bei den zwei Bergstädtchen Gualgayoc und Micuipampa eine Menge zusammenschaarender Silbergänge auf, welche erst seit 1772 bebauet werden, und jährlich 100,000 Mark Silber geben. Man nennt diese Gruben oft las Minas de Chota, wegen der nahe dabei gelegenen beträchtlicheren Stadt Chota. Micuipampa hat ein unfreundliches Klima, und ist in der ungeheuren Höhe von 1825 Toisen erbaut. Die berühmte Grube el Purgatorio liegt in dem Cerro de Gualgayoc, welcher ein groteskes Aeufseres hat, sich thurmähnlich in einer hohen Gebirgsebene erhebt, und im Aeufsern fast dem Montferrate in Catalunna ähnlich sieht. Der Berg von Gualgayoc bestheht aus sehr drusigem Hornstein, voll Schwefelkiesen; man nennt diese Gesteinart dort Panizo, und die deutschen Bergleute, welche nach Peru geschickt worden sind, halten den Panizo theils für Granit, theils für ein unbekanntes, unter dem Alpenkalkstein hervorkommendes uranfängliches Gestein. Mir hingegen scheint er Hornstein zu sein, und zwar ein Hornstein, der ein Flözlager im Kalkstein macht. Man hat grofse Kalkmassen in ihm, und (in den Gruben von Choropamba) sogar Kalkstein

unter dem Panizo ersunken. Die Spitze des Berges von Gualgayoc, der isolirt stehet, wie der Silberberg bei Potosi, ist 2065 Toisen über der Fläche des stillen Meeres erhaben, also 200 T. höher, als der Pic von Teneriffa. Die Silbergänge (Nester, Stockwerke,) sind bis zu dieser Höhe edel befunden worden. Die Grube el Purgatorio hat ihren Namen von ihrer innern Wärme, die in Rücksicht auf die Höhe der Gegend beträchtlich ist, da sie 15°,8 Reaumur beträgt, während das Thermometer an freier Luft 4° betrug. Das Bergwerk von Gualgayoc hat von 1774 bis 1802 überhaupt 2,180,470 Mark Silber geliefert.“

Das Erz ist dunkel stahlgrau; derb; stark- und zwar metallisch-schimmernd; uneben von feinem Korne; ins Ebene übergehend; weich; etwas milde; und giebt einen schwarzen matten Strich.

Das eigenthümliche Gewicht desselben ist = 3,910.

A.

Um zuvörderst das Erz auf Arsenik zu prüfen, wurden 400 Gran desselben in einer kleinen beschlagenen Glasretorte geglühet. Es sublimirte

sich aber davon kaum 1 Gran eines gelben russig geschwärtzten Schwefels.

Es wurden aufs neue 400 Gran, mit 200 Gran Eisenfeile gemischt, eingelegt, und über eine Stunde lang stark geglühet. Aufser ein Paar Tröpfchen wässeriger Flüfsigkeit, hatte sich nur ein sehr geringer russiger Anflug angefunden, an welchem nichts Arsenikalisches zu spüren war.

B.

a) Aus einem vorläufig angestellten Versuche hatte sich ergeben, dafs die zur Analyse bestimmte, durch Zusammenreiben gleichförmig gemengte, Erzmasse 15 Theile quarzige Gangart im Hundert enthalte. Es wurden daher 236 Gran, als welche 200 Gran reines Erz enthielten, mit 5 Unzen einer Mischung von gleichen Theilen Salpetersäure und Wasser übergossen, und anhaltend digerirt. Die Säure äusserte in der Wärme auf das Erz einen ziemlich lebhaften Angriff. Die Mischung wurde mit mehrerm Wasser verdünnt; der nicht aufgelösete Theil wurde aufs Filtrum gesammelt und ausgelaugt.

b) Die blafs grünlich-blaue salpetersaure Auflösung wurde durch salzsaures Ammonium gefällt.

Sie lieferte salzsaures Silber, das ausgesüfst und scharf getrocknet, $25\frac{1}{2}$ Gran wog, und worin 19 Gran Silber enthalten sind.

c) Die vom Silbergehalte geschiedene Flüssigkeit wurde in 2 Theile getheilt. Die eine Hälfte derselben mit aufgelösetem essigsauren Baryt versetzt, gab $19\frac{1}{2}$ Gran schwefelsauren Baryt; dessen Säuregehalt als das Produkt von $2\frac{3}{4}$ Gran Schwefel zu schätzen ist.

d) Die andere Hälfte wurde mit Schwefelsäure versetzt, wovon jedoch nur eine geringe Trübung entstand, und zur mäfsig trocknen Masse abgeraucht. Nach Wiederaufweichung derselben mit Wasser fand sich 1 Gran schwefelsaures Blei an; wofür $\frac{3}{4}$ Gran Blei in Rechnung zu stellen sind. Die Auflösung wurde hierauf mit ätzendem Ammonium übersetzt. Es schied sich Eisenoxyd ab, welches mit Oel angerieben und im Verschlossenen geglühet, 7 Gran anziehbares Eisenoxyd gab. Nachdem die ammonische Flüfsigkeit wieder durch Schwefelsäure übersättigt worden, wurden daraus, durch Fällung mit Eisen, $26\frac{1}{2}$ Gran Kupfer gewonnen.

e) Der, nach der Behandlung des Erzes mit Salpetersäure übrige, graulichweifse Rückstand wurde mit 4 Unzen Salzsäure anhaltend digerirt.

Nach dem Erkalten wurde die Mischung mit Weingeist verdünnt, und aufs Filtrum gebracht. Der mit salzgesäuertem Weingeist, und zuletzt mit Wasser ausgelaugte Rückstand wog getrocknet 95 Gran. Auf einem Röstscherben gelinde erhitzt, brannten davon $43\frac{1}{2}$ Gran Schwefel ab. Der graue Rückstand wurde zerrieben, aufs neue mit Salzsäure kochend digerirt, und die filtrirte Auflösung der obigen hinzugefügt. Von dem trocknen Rückstande, welcher jetzt $45\frac{1}{2}$ Gran wog, brannten noch $6\frac{1}{2}$ Gran Schwefel hinweg.

f) Die übrigen $39\frac{1}{2}$ Gran wurden mit der fünffachen Menge trocknen kohlensauren Natrum versetzt, und im Tiegel geschmelzt. Beim Auflösen der geschmolzenen Masse in Wasser fanden sich noch $1\frac{1}{2}$ Gran Silberkörner an. Mit Schwefelsäure neutralisirt, zur Trockne abgedampft, und in Wasser aufgelöset, blieben 36 Gran Kieselerde zurück.

g) Die salzsaure Auflösung (*e*) durch Abdampfen concentrirt, hierauf durch eine reichliche Menge heifsen Wassers verdünnt, gab einen häufigen Niederschlag des weifsen salzgesäuerten Spiefsglanzoxyds. Gesammelt, abgewaschen, und scharf getrocknet, wog es 61 Gran; welche 47 Granen Spiefsglanzmetalls gleich sind.

h) Sämmtliche Flüfsigkeit wurde nunmehr zur mäfsigen Trockne abgeraucht, nachdem sie gegen das Ende mit etwas Schwefelsäure war versetzt worden. Beim Wiederauflösen der blafsgrünlich-blauen Masse in Wasser, blieben $2\frac{3}{4}$ Gran schwefelsaures Blei zurück; welche 2 Gran metallisches Blei anzeigen.

i) Aus der übrigen Flüfsigkeit wurde durch ein hineingelegtes Zinkplättchen noch 1 Gran Kupfer erhalten.

Aus vorstehender Analyse ergeben sich nun die Bestandtheile und Mischungsverhältnisse dieses peruanischen derben Graugültigerzes, unter Ausschliefsung des damit verwachsenen Quarzes, wie folget:

Silber	B. *a*)	9,50		
	f)	0,75	10,25	
Kupfer	*d*)	26,50		
		0,50	27,	
Spiefsglanzmetall	*g*)			23,50
Eisen	*d*)			7,
Blei	*d*)	0,75		
	h)	1,	1,75	
Schwefel	*c*)	2,75		
	e)	21,75		
		3,25	27,75	
		Verlust	2,75	
			100.	

Aus

* * *

Aus diesen Untersuchungen von sechserlei Arten des Graugültigerzes, — oder von Andern Schwarzgültigerz genannt, — verbunden mit der frühern Untersuchung des Graugültigerzes von Kremnitz*), gehet hervor, dafs Kupfer, Spiefsglanz, Eisen und Schwefel die wesentlichen Bestandtheile dieser Erzgattung ausmachen, und dafs dagegen Silber, obschon damit namentlich das von Kremnitz und Wolfach beträchtlich angereichert ist, so wie Quecksilber und Zink, nur als zufällig zu betrachten sind.

---

*) a. a. O. S. 177. u. f.

CXXVIII.

Chemische Untersuchung

des

Spiefsglanz-Bleierzes.

Das Spiefsglanz-Bleierz gehöret vorzüglich mit zu denjenigen Erzmischungen, welche bisher fälschlich theils dem Fahlerze, theils dem Weifsgültigerze, beigezählt worden sind. Aus nachstehenden Untersuchungen desselben wird sich aber ergeben, dafs es von beiden getrennt, und dagegen als eine besondere Gattung des Bleigeschlechts aufgeführt werden müsse.

Die äufsern Kennzeichen des Spiefsglanz-Bleierzes bestehen, nach der Bestimmung des Hrn. Geh. O. B. R. Karsten, in folgenden:

„Es ist von einer Mittelfarbe zwischen blei- und stahlgrau.

Es findet sich derb und eingesprengt; ist wenig glänzend, meistens nur metallisch schimmernd.

Der Bruch ist uneben, von grobem Korne.

Es ist weich, ans sehr weiche gränzend; milde, und aufserordentlich schwer."

I.

Spiefsglanz-Bleierz,
vom Alten Segen zu Clausthal.

a) Das zur Untersuchung bestimmte Erz wurde vorläufig auf das Verhältnifs des mit ihm verwachsenen Quarzes geprüft, wobei sich fand, dafs letzterer 13 Theile gegen 100 Theile der reinen Erzmasse betrage. Diesem nach wurden 226 Gran in einer Glasretorte eingelegt, und bis zum Glühen erhitzt. Es zeigte sich aber kein Sublimat, und in der Retorte fand sich das Erz in einem halbgeflossenen Zustande.

b) Es wurde zerrieben, und zuerst mit 4 Unzen einer Mischung aus gleichen Theilen Salpetersäure und Wasser gelinde digerirt. Die Mischung wurde hierauf noch mit 4 Unzen Wasser verdünnt, und die Digestion bei verstärkter Wärme fortgesetzt, bis die grauweifse Farbe des

Rückstandes die geschehene Zersetzung des Erzes andeutete; worauf die Mischung filtrirt wurde.

c) Die salpetersaure Flüssigkeit wurde durch Abdampfen concentrirt, und mit Salzsäure versetzt. Sie erlitt davon keine Trübung oder Veränderung, aufser dafs die himmelblaue Farbe derselben in die grünliche überging. Mit Schwefelsäure versetzt, bildete sich aber ein häufiger weifser Niederschlag des schwefelsauren Bleies. Nach dessen Absonderung wurde die Auflösung mit ätzendem Ammonium übersättigt, wobei sich Eisenoxyd ausschied, welches gesammelt, mit Oel abgerieben, und im Verschlossenen geglühet, 10 Gran anziehbares Eisenoxyd gab.

d) Die ammonische Flüssigkeit wurde mit Schwefelsäure übersetzt, und daraus in Digestionswärme durch eine Zinkplatte das Kupfer gefällt. Die erhaltene Menge desselben betrug 2 3½ Gran.

e) Der von der Behandlung mit Salpetersäure rückständige Theil des Erzes wurde nun mit Salzsäure, unter Zutröpfung weniger Salpetersäure, kochend digerirt; welche Arbeit mit frischer Salzsäure so lange wiederholt wurde, als diese noch etwas aufzulösen fand. Der Rükstand wurde aufs Filtrum gebracht, anfangs mit salzgesäuertem Wasser, zuletzt mit reinem Wasser, ausgelaugt

und getrocknet. Er wog 64 Gran. Auf einem Röstscherben gelinde erhitzt, brannte der Schwefel ab, worauf der Rückstand noch 28 Gran wog; welches für den verbrannten Schwefel 36 Gran anzeigt.

f) Nachdem der Rückstand nochmal mit Salzsäure gekocht worden, gab er sich als blofser quarziger Sand zu erkennen, welcher getrocknet, bis auf ein geringes, 26 Gran wog.

g) Sämmtliche salzsaure Auflösung wurde durch Abdampfen, welches besonders gegen das Ende bei nur gelinder Wärme geschahe, concentrirt, wobei sich häufige nadelförmige Krystallen des salzsauren Bleies bildeten. Nach Absonderung derselben wurde die übrige Flüssigkeit durch gelindes Verdampfen noch weiter in die Enge gebracht, bis sich darin, nach dem Erkalten, weiter keine Krystallen des salzsauren Bleies anfanden. Letztere wurden nun gesammelt, mit salzgesäuertem Weingeist abgewaschen, in kochendem Wasser aufgelöset, und mittelst hinzugesetzter Schwefelsäure in schwefelsaures Blei umgeändert. Die Menge desselben, mit Einschlufs des bereits in *c*) erhaltenen, betrug 120½ Gran; welches 85 Granen metallischen Bleies nahe kommt.

h) Die vom Bleigehalte befreiete salzsaure Flüssigkeit, welche sich, durch Prüfung mit Schwefel-Ammonium, als eine reine Spiefsglanz-Auflösung zu erkennen gab, wurde mit der hinlänglichen Menge Wasser zerfetzt. Das dadurch gefällte Spiefsglanzoxyd gesammelt, getrocknet, und bis zur anfangenden Gilbe erhitzt, wog 51½ Gran; wofür, laut Gegenversuchen, 39½ Gran Spiefsglanzmetall in Rechnung kommen.

Hundert Theile dieses Spiefsglanz-Bleierzes bestehen demnach aus;

Blei	*g*) - - -	42, 50
Spiefsglanz	*h*) - - -	19, 75
Kupfer	*d*) - - -	11, 75
Eisen	*c*) - - -	5,
Schwefel	*e*) - - -	18,
	Verlust -	3,
		100.

II.

Spiefsglanz-Bleierz,

vom Andreaskreuz zu St. Andreasberg.

Das Spiefsglanz-Bleierz, welches auf der Grube Andreaskreuz zu St. Andreasberg, gewöhnlich unter dem fälschlichen Namen Weisgültigerz vorkommt, bricht daselbst derb und

eingesprengt, im weifsen, durch Thonschiefer setzenden Kalkspath, und unterscheidet sich im Aeufsern von dem vorhergehenden durch einen etwas stärkern Glanz.

Da sich bei dessen Zergliederung, welche auf nämliche Art, wie die vorstehende, angestellt worden, aufser einem aufgefundenen Silbergehalte, keine anderweitige Erscheinung ergeben hat, so darf ich mich, in Beziehung auf jene, blos auf das Resultat der Analyse einschränken, welchem zu Folge 100 Theile dieses Erzes gegeben haben:

Blei - - - -	34, 50
Silber - - - -	2, 25
Kupfer - - -	16, 25
Spiefsglanz - -	16,
Eisen - - - -	13, 75
Schwefel - - -	13, 50
(Kieselerde - - -	2, 50)
Verlust -	1, 25
	100.

III.

Spiefsglanz-Bleierz, von Nanslo in Cornwall.

Das Spiefsglanz-Bleierz von Nanslo in Cornwall bricht daselbst derb, mit spathigem Ei-

senstein begleitet. Es hat starken Metallglanz, und eine hellere Farbe; wovon der Grund wahrscheinlich in seinem geringern Eisengehalte, und dagegen grofsern Spiefsglanzgehalte, liegt.

Da vorläufige, mit Salpetersäure angestellte, Versuche die gänzliche Abwesenheit eines Silbergehalts dargethan hatten, so unterwarf ich das Erz sogleich der Behandlung mit Salzsäure.

a) Hundert Gran rein ausgestufftes und feingeriebenes Erz wurden mit 700 Gran Salzsäure übergossen; wobei sich geschwefeltes Wasserstoffgas erzeugte. Die Mischung wurde erwärmt, tropfenweise mit Salpetersäure versetzt, und eine Zeitlang in Digestion erhalten; wobei sich ein weifser Niederschlag des salzsauren Bleies bildete. Die Mischung wurde mit einer mäfsigen Menge Wasser verdünnt, und heifs aufs Filtrum gebracht. Der Rückstand im Filtrum wurde mit heifsem salzgesäuertem Wasser übergossen, bis alles salzsaure Blei wieder aufgelöset worden.

b) Die rückständige Schwefelmasse wog getrocknet 26 Gran. In einem Röstscherben gelinde abgebrannt, blieben 12 Gran zurück, welche meistens noch in unzerlegtem Erze bestanden. Diese aufs neue mit Salzsäure, unter Zutröpfung von Salpetersäure, behandelt, liefsen einen Rück-

stand von $3\frac{1}{2}$ Gran. Hiervon brannten noch 2 Gran Schwefel ab, worauf der Rest von der Salzsäure völlig aufgelöset wurde.

c) Die salzsaure Flüssigkeit, welche blafsgrün war, wurde mit so vielem kochenden Wasser verdünnt, als erforderlich schien, um alles salzsaure Blei aufgelöset zu erhalten. Das in der Wärme daraus sich abgesetzte Spiefsglanzoxyd wurde aufs Filtrum gesammelt, mit heifsem Wasser ausgelaugt, und in der Hitze ausgetrocknet. Es wog 37 Gran; welche $28\frac{1}{2}$ Gran Spiefsglanzmetall gleich sind.

d) Sämmtliche Flüssigkeit wurde zur mäfsig trocknen Masse abgeraucht, und davon der Kupfergehalt, durch Auswaschen mit einer Mischung aus Weingeist und salzgesäuertem Wasser, geschieden. Das rückständige salzsaure Blei, in einer Probiertute mit schwarzem Flufs reducirt, gab ein Bleikorn von 39 Gran.

e) Die grüne kupferhaltige Flüssigkeit wurde mit ätzendem Ammonium übersättigt. Das dadurch ausgeschiedene Eisenoxyd betrug nur 1 Gran.

f) Die dunkelblaue ammonische Flüssigkeit, mit Schwefelsäure übersättigt, und durch Eisen gefällt, lieferte $13\frac{1}{2}$ Gran metallisches Kupfer.

Das Mischungs-Verhältnifs dieses Spiefsglanz-Bleierzes beträgt demnach im Hundert:

Blei	*d*)	- - -	39,
Spiefsglanz	*c*)	- - -	28, 50
Kupfer	*f*)	- - -	13, 50
Schwefel	*b*)	- - -	16,
Eisen	*e*)	- - -	1,
		Verlust -	2,
			100.

CXXIX.

Chemische Untersuchung des Kupfer-Wismuth-Erzes,

von Wittichen.

Das Wismuth gehört zu den Metallen, welche die Natur nicht allgemein verbreitet zu haben scheint. Aufser Deutschland, allwo es gewöhnlich die Grau-Kobalt-Erze begleitet, sind nur wenige Fundorte desselben, in Frankreich, Cornwall und Schweden, bekannt; an denen es übrigens nur sparsam vorkömmt.

Meistens findet es sich im gediegenen Zustande, seltener als geschwefeltes Wismuth-Erz, und als Wismuth-Okker.

Als Bestandtheil eines mehrfach gemischten Erzes aber entdeckte es Hr. Bergrath Selb in dem Wismuth-Silber-Erze von Schapbach; dessen Zergliederung ich bereits mitgetheilt habe.*)

*) s. dieser Beiträge etc. 2. Band. S. 291.

Späterhin hat eben dieser rühmlichst bekannte Naturforscher ein anderweitiges Wismuth haltiges Erz aufgefunden, welches in der Kobalt-Grube Neuglück zu Wittichen im Fürstenbergschen bricht, und daselbst in aufgelösetem Granit einen Gang von circa einem Zoll Mächtigkeit ausfüllt.

Es ist

„stahlgrau, wo es frisch aufgeschlagen; an Stellen aber, welche der Luft lange exponirt gewesen, röthlich und bläulich angelaufen, oder mit einem zarten braunen Rost überzogen;

derb;

wenig-metallisch-glänzend;

uneben, von kleinem Korne;

giebt einen schwarzen matten Strich;

ist weich, milde und

schwer."

A.

Zur vorläufigen Prüfung wurden 100 Gran des zerriebenen Erzes mit mäfsig starker Salpetersäure übergossen, und die Auflösung über gelinder Wärme befördert. Aufser dem sich absondernden Schwefelgehalte des Erzes, blieb ein zarter Quarzsand zurück. Die mit Wasser mäfsig verdünnte und filtrirte Auflösung, welche mit einer

reinen blauen Farbe erschien, wurde mit Salzsäure und Schwefelsäure versucht, ohne dafs davon eine Trübung erfolgte; zur Anzeige, dafs darin weder Silber, noch Blei, enthalten sei. Die Auflösung wurde nun mit reichlichem Wasser verdünnt. Die Mischung erschien milchweifs, und setzte einen häufigen Wismuth-Niederschlag ab. Aus der davon übrigen Flüssigkeit wurde der Kupfergehalt durch Eisen gefällt.

B.

a) Durch vorstehenden Versuch war angezeigt worden, dafs dieses Erz aus einer Mischung von Wismuth, Kupfer und Schwefel bestehe. Zur Auffindung der Verhältnisse dieser Bestandtheile wurden 200 Gran des Erzes in einer Phiole mit Salzsäure übergossen, bis zum gelinden Kochen erwärmt, und dazu nach und nach Salpetersäure getropft, so lange, als davon noch ein Angriff erfolgte. Der nicht aufgelösete Theil wurde aufs Filtrum gesammelt, mit salzgesäuertem Wasser vorsichtig ausgewaschen, in gelinder Wärme völlig getrocknet, und auf einen mäfsig erhitzten Scherben gebracht. Es brannten davon $17\frac{1}{2}$ Schwefel ab. Der Rückstand wurde aufs neue mit salpetergesäuerter Salzsäure digerirt, die Flüssigkeit durchs Filtrum von dem Rück-

stande geschieden, letzterer zuerst mit salzgesäuertem, hierauf mit blofsem Wasser abgewaschen, und nachdem er in gelinder Wärme völlig getrocknet worden, auf einen erhitzten Scherben getragen. Es brannten noch 3 Gran Schwefel hinweg. Der quarzige Rückstand, welcher jetzt blos noch übrig war, wog 37 Gran.

b) Die erhaltene Auflösung wurde im Sandbade bis zur krystallinischen Salzmasse, die mit grasgrüner Farbe erschien, abgeraucht. Nach Wiederauflösung derselben in wenigem Wasser wurde sie in eine reichliche Menge Wasser gegossen, und die davon entstandene milchweifse Mischung in die Wärme gestellt. Nach völliger Absetzung des blendendweifsen Niederschlags, wurde selbiger aufs Filtrum gesammelt, ausgesüfst, und in der Wärme getrocknet. Er wog 94 Gran.

c) Um in diesem Niederschlage das Verhältnifs des Wismuths im Metall-Zustande auszumitteln, wurden 100 Gran reiner Wismuth mit Salzsäure übergossen, angewärmt, durch nach und nach hinzugetropfte Salpetersäure dessen Auflösung bewirkt, und diese im Sandbade bis zur Salzmasse abgeraucht. Nachdem solche mit reichlichem Wasser wieder aufgeweicht worden, und

der entstandene Niederschlag sich in der Wärme abgesetzt hatte, wurde er gesammelt, ausgesüfst, und in gelinder Wärme getrocknet. Er wog 122 Gran. Die davon übrige Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali neutralisirt, setzte in der Wärme noch einen geringen Bodensatz ab, der gesammelt und mäfsig geglühet, gelbliches Wismuthoxyd gab, dessen Menge jedoch kaum $\frac{1}{4}$ Gran betrug.

Nach Maasgabe dieses Gegenversuchs zeigen demnach jene, aus 200 Gran des Erzes erhaltene 94 Gran Niederschlag, 77 Gran Wismuth-Metall an.

d) Aus der übrigen Flüssigkeit, deren erstere grüne Farbe durch die Verdünnung mit Wasser in Hellblau übergegangen war, wurde das Kupfer durch ätzendes Kali gefällt. Der Niederschlag erschien unter bergblauer Farbe; die aber, nachdem die Mischung eine Zeitlang in die Wärme gestellt worden, in Braun überging. Gesammelt, wohlausgesüfst, getrocknet, und ausgeglühet, wog er $70\frac{3}{4}$ Gran. Da nun, laut einer anderweitig mitgetheilten Erfahrung *), 100 Theile metallisches Kupfer 125 Theile dieses schwarzbrau-

*) s. dieser Beiträge etc. 3. Band. S. 191.

nen Kupferoxyds geben, so bestimmen jene $70\frac{3}{4}$ Gran den Gehalt an metallischem Kupfer auf $56\frac{1}{2}$ Gran.

Jene 200 Gran des Erzes fanden sich also zerlegt, in

Wismuth - - -	77 Gran
Kupfer - - -	$56\frac{1}{2}$ —
Schwefel - - -	$20\frac{1}{2}$ —
Quarzsand - - -	37 —
	191 Gran.

Da jedoch der Quarz, blofs als beigemengt, dem Ganggesteine angehört, so stehen die Bestandtheile im Hundert des reinen Erzes in folgendem Verhältnisse:

Wismuth - - -	47, 24
Kupfer - - -	34, 66
Schwefel - - -	12, 58
	94, 48.

In den fehlenden 5, 52 ist wahrscheinlich ein Antheil an Sauerstoff mit begriffen, da nicht zu vermuthen ist, dafs die Vererzung der beiden Metalle unter gänzlichem Ausschlusse desselben Statt finden sollte.

Dafs

Dafs in diesem Erze das Wismuth nicht als gediegen blos eingemengt enthalten sei, wie solches bei dessen Vorkommen in den Grau-Kobalt-Erzen der gewöhnliche Fall ist, solches gehet schon aus dem gleichartigen äufsern Ansehen des Erzes hervor.

In Rücksicht des gröfsern Verhältnisses des Wismuths gegen das Kupfer wird demnach die Benennung: Kupfer-Wismuth-Erz, angemessen sein.

CXXX.

Chemische Untersuchung des Gediegen-Eisens.

I.

Meteorisches Gediegen-Eisen.

Die meteorischen Stein- und Metall-Massen, deren Herabfallen aus der Luft zu den wunderbarsten Natur-Begenheiten gehört, lassen sich unter drei Abtheilungen bringen.

a) Eigentliche Meteorsteine, Aërolithen; welches ungleichartige Gemenge sind, aus einer aschgrauen Hauptmasse, die aus Kieselerde, Talkerde, Eisenoxyd, Nickeloxyd, Schwefel, u. s. w. bestehet, und worin Körner des nickelhaltigen Gediegen-Eisens eingesprengt sind. Hieher gehören die bekannten Meteorsteine von Ensisheim, Siena, Benares, Laigle u. m.

b) Aestiges Gediegen-Eisen, dessen rundzellige Zwischenräume gelbliche, dem Olivin

ähnliche Körner ausfüllen, deren Bestandtheile ebenfalls Kieselerde, Talkerde und Eisenoxyd sind. Nächst der berühmten, vom Hrn. Pallas am Jenisei in Sibirien gefundenen, Eisenmasse, gehören auch die, jener ähnliche, von Eibenstock in Sachsen, und Tabor in Böhmen dahin.

c) Die blofs aus gediegenem Metalle, ohne steinartige Beimengungen, bestehende Meteormassen; wozu, nebst mehrern, in verschiedenen Zeiten und Ländern gefundenen, die beiden folgenden gehören; deren Analyse ich deshalb hier mittheile, um auch in chemischer Hinsicht die Verschiedenheit des Meteor-Eisens von dem tellurischen, oder fossilen, Gediegen-Eisen zu begründen.

A.

Meteor-Eisen von Agram.*)

Die Metallmasse, wovon das zur nachstehenden Untersuchung angewendete Probestück entnommen worden, ist, laut eidlicher Bestätigung von Augenzeugen, im Jahr 1751, am 26 Mai, Nachmittags gegen 6 Uhr, zu Hraschina, unweit Agram in Croatien, unter starkem Krachen, als Bruchstück einer feurigen Kugel, 71

*) Neues allgem. Journ. d. Chemie 1. Band. S. 13.

Pfund schwer, niedergefallen, und in das Kaiserliche Naturalien-Kabinet zu Wien abgeliefert worden.

Die Masse ist derb, im frischen Bruche silberweifs, von starkem Metallglanze, und, wie alles Meteor-Eisen, aufserordentlich zähe.

a) 100 Gran desselben wurden mit Salzsäure übergossen und in Digestion gestellt. Das Eisen lösete sich unter mäfsigem Angriff, nach und nach, ohne Rückstand auf. Vom geschwefelten Wasserstoffgas war dabei nichts zu verspüren. Die Auflösung erschien unter schöner smaragdgrüner Farbe. Um das aufgelösete Eisen stärker zu oxydiren, wurde in die heifse Auflösung Salpetersäure getropft, bis davon weiter kein Aufbrausen erfolgte; wobei die grüne Farbe der Auflösung in Rothbraun überging.

b) Die Auflösung wurde mit überflüssigem ätzenden Ammonium versetzt. Das dadurch gefällete Eisenoxyd wurde abgesüfst, getrocknet, und geglühet. In diesem Zustande des rothbraunen Eisenoxyds wog es 142 Gran; welches $96\frac{1}{2}$ Gran metallischen Eisens gleich kommt.

c) Die ammonische Flüssigkeit erschien unter blauer Farbe. Sie wurde abgedampft, und die erhaltene grünlich gefleckte Salzmasse im Pla-

tintiegel so lange gelinde geglühet, bis weiter kein Rauch davon aufstieg. Der lauchgrüne, lose zusammengebackene Rückstand wurde in Salpetersäure aufgelöset, die grüne Auflösung durch kohlensaures Kali gefällt, und der Rückstand, welcher Nickeloxyd war, ausgeglühet. Es wog $4\frac{3}{4}$ Gran; welches $3\frac{1}{2}$ Gran Nickelmetall anzeigt.

Hundert Theile dieses Meteormetalls enthalten also:

Gediegen-Eisen - -	96, 50
Nickelmetall - - -	3, 50
	100.

B.

Meteor-Eisen aus Mexico.

Bekannter Maafsen hat Hr. Proust die, in der Südamerikanischen Provinz Chaca Gualamba aufgefundene grofse Eisenmasse, welche Rubin de Celis an Ort und Stelle untersucht, und über 30,000 Pfund schwer geschätzt hat, ebenfalls als eine Mischung von Gediegen-Eisen und Nickelmetall gefunden.

Eine ähnliche derbe Masse des Gediegen-Eisens, von mehrern tausend Pfunden, ist in der Provinz Durango in Mexico, in der Mitte einer weit ausgedehnten Erdfläche, gefunden worden; von welcher Hr. v. Humboldt Probe-

stücke mitgebracht, und gefälligst mir zur Untersuchung mitgetheilt hat.

Im äufsern Ansehn und in der physischen Beschaffenheit ist es von jenem Agramer Eisen so wenig verschieden, dafs beide füglich für Bruchstücke einer und derselben Masse würden gelten können.

Da die Untersuchung desselben in ähnlicher Art als vorhergehende veranstaltet worden, so schränke ich mich blofs auf das Resultat derselben ein; und bestehet es nach solchem im Hundert aus:

Gediegen-Eisen - -	96, 75
Nickelmetall - - -	3, 25
	100.

Ob nun gleich das Niederfallen dieser mexicanischen Eisenmasse nicht durch Augenzeugen beurkundet ist, so läfst doch die Uebereinstimmung aller Umstände keinen Zweifel übrig, dafs es meteorischen Ursprungs sei.

II.

Fossiles Gediegen-Eisen.

Ueber das Vorkommen des natürlichen Gediegen-Eisens sind die Meinungen der Naturforscher zeither noch getheilt gewesen. Ei-

nige, welche die Möglichkeit der Existenz desselben haben bezweifeln wollen, beriefen sich auf die Erfahrung, dafs das Eisen seine Streckbarkeit erst durch die Bearbeitung unter dem Hammer erhalten müsse, und man kein Mittel kenne, ihm diese Eigenschaft auf irgend einem andern Wege zu verschaffen.

Andere, welche das Dasein eines natürlichen Gediegen-Eisens zugaben, nahmen den Beweis hauptsächlich von solchen Eisenmassen her, die jetzt als von meteorischer Herkunft anerkannt sind: und dieses auch in so fern mit Recht; da gegen deren Annahme als Natur-Erzeugnisse kein Zweifel zulässig sein kann.

Da wir jedoch letztere nur als fremde Ankömmlinge zu betrachten haben, so bleibt die Frage übrig: giebt es, aufser dem Meteor-Eisen, von der Natur in den Gebirgslagern unseres Erdplaneten wirklich erzeugtes Gediegen-Eisen?

Diese Frage ist bejahend zu beantworten. Einen Beweis giebt das, wiewohl nur seltene, Vorkommen des Gediegen-Eisens zu Kamsdorf in Sachsen, dessen Hr. v. Charpentier *) zuerst erwähnt hat.

*) Dessen Mineralogische Geographie von Sachsen. S. 343.

Das in meiner Sammlung befindliche Exemplar des fossilen Gediegen-Eisens ist aus der Grube Eiserner Johannes zu Grofskamsdorf, und bestehet in einer derben Metall-Masse mit ansitzendem dichten bräunlichschwarzen Eisenoxyd; am Gewicht 12 Unzen. An einigen Stellen ist es mit einem zarten graulichweifsen Anflug bedeckt. Auf gemeisselten, oder gefletschten, Stellen hat es die Farbe und den Glanz des Meteor-Eisens; fällt aber nicht, wie dieses, in Silberweifs, sondern in Stahlgrau. Auch ist es weniger geschmeidig, und erhält unter dem Hammer blättrige Risse.

a) 100 Gran desselben, in reinen gesäuberten Stücken, wurden mit Salzsäure übergossen. Im Kalten hatte kein Angriff Statt. Bei der ersten Einwirkung der Digestions-Wärme entwickelte sich etwas geschwefeltes Wasserstoffgas, dessen geringe Menge kaum durch den Geruch, bestimmter aber durch essigsaures Blei, womit ein in die Mündung der Phiole eingesenktes Papier beschrieben war, erkannt wurde. Zur Beendigung der Auflösung bedurfte es einer längeren Zeit, als eine gleiche Menge gemeines Gaar-Eisen erforderte. Die Auflösung erschien nicht unter der smaragdgrünen Farbe der Meteor-Eisen-

Auflösungen, sondern war im Ansehn von einer Auflösung des gewöhnlichen salzsauren Eisens nicht verschieden. Zur Bewirkung einer stärkern Oxydation des aufgelöseten Eisens wurde die heifse Auflösung mit Salpetersäure versetzt, bis weiter kein nitröses Gas entwich.

b) In der durch Abdampfen in die Enge gebrachten Auflösung fanden sich nach dem Erkalten weifse, glänzende, nadelförmige Krystalle an, welche gesammelt, mit Weingeist abgewaschen und getrocknet, $8\frac{1}{4}$ Gran wogen. Sie bestanden in salzsaurem Blei; wofür 6 Gran metallisches Blei in Rechnung kommen.

c) Die vom Bleigehalte befreiete Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium bis zur Uebersättigung versetzt. Nach Absonderung des dadurch gefällten Eisenoxyds, erschien die filtrirte ammonische Flüssigkeit, nebst dem Absüfswasser, mit blauer Farbe; welche aber hier nicht, wie bei dem meteorischen Gediegen-Eisen, vom Nickel, sondern vom Kupfer, herrührte. Die Auflösung wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, hierauf mit Schwefelsäure versetzt, und durch Eisen gefällt. Das erhaltene metallische Kupfer wog $1\frac{1}{2}$ Gran.

Demnach bestehet dieses fossile Gediegen-Eisen aus einer Mischung von:

Eisen - - - -	92, 50
Blei - - - -	6,
Kupfer - - - -	1, 50
	100.

Den Resultaten zu Folge, welche aus den Untersuchungen beiderlei Eisens fliefsen, wird nun das Dasein, oder die Abwesenheit, eines Nickel-Gehalts als chemisches Kriterion dienen können, nach welchem sich jedes vorkommende natürliche Gediegen-Eisen beurtheilen lässt, ob es meteorischer Abkunft sei, oder ob es in Gebirgslagern unseres Erdplaneten erzeugt worden.

* * *

Anhang. Ein anderweitiges Beispiel vom Herabfallen einer meteorischen Eisenmasse, bei welchem eine, durch solches Phänomen höchst erschreckte Volksmenge Zeuge gewesen ist, hat sich in Hindostan, im Districte von Purgunnah, im 1030 Jahre nach persischer, (oder 1662 nach christlicher) Zeitrechnung, unter der Regierung des Moguls Gehangir ereignet. Das Andenken an diese Begebenheit ist von letzterm in dem von ihm selbst, in persischer Sprache geschriebenen Werke aufbewahrt worden. Auf dessen Befehl sind von diesem Meteor-Eisen, unterm Zusatze des vierten Theils gemeinen Eisens, zwei Säbel, ein Messer und ein Dolch angefertigt worden; welche sich in der Probe als von der vortrefflichsten Beschaffenheit erwiesen haben.

Journ. de Physique etc. Tom. LVI. p. 303.

CXXXI.

Chemische Untersuchung des Spath-Eisensteins.

Der Spath-Eisenstein, welcher unter den edlern Eisenerzen, sowol wegen seines milden Verhaltens im Schmelz-Ofen, als wegen der Treflichkeit des von ihm fallenden Eisens, einen vorzüglichen Rang behauptet, gehört zu denjenigen Fossilien, über deren chemische Mischung die Angaben bisher noch verschieden lauten. Bekanntlich hatte Torbern Bergman das Mischungs-Verhältnifs des Spath-Eisensteins von Eisenärz in Steiermark, zu 38 Eisenoxyd, 24 kohlensaures Manganesium, und 38 kohlensaure Kalkerde, so wie eines andern dergleichen aus Schweden, zu 22 Eisenoxyd, 28 Manganesoxyd, und 50 kohlensaure Kalkerde, bestimmt *); welche Angaben man fast allgemein als richtig annahm. Fast zur nämlichen Zeit machte Bayen seine Analyse des

*) Opusc. phys. et chem. Vol. II. p. 228.

Spath-Eisensteins bekannt, welche, ob sie gleich in anderer Rücksicht falsche Resultate enthielt, dennoch mit Gewifsheit zeigte, dafs darin der Eisengehalt im kohlengesäuerten Zustande enthalten sei. *) Sage, welcher bei einer frühern Analyse des Spath-Eisensteins, darin Zink und Salzsäure aufgefunden zu haben vermeint hatte, nahm diese Angabe späterhin zurück, und stellte dagegen folgende Bestandtheile auf: 50 Eisenoxyd, 24 Manganesium und 26 einer fettigen Materie (Matière grasse). **)

Um die aus jenen verschiedenen Angaben entspringende Zweifel über die chemische Mischung dieses Fossils zu heben, sind gegenwärtig in Frankreich mehrere neue Analysen desselben angestellt worden.

Drappier, welcher drei Abänderungen desselben, die, nach der davon gegebenen äussern Beschreibung, in wirklichem Spath-Eisenstein bestanden zu haben scheinen, untersucht hat, führt unter den gefundenen Bestandtheilen gar kein Manganesium, dagegen aber die Talkerde, auf; und ist der Meinung, dafs Torbern

*) Journ. de Physique, Tome VII. p. 213.
**) Analyse chim. et concord. des trois règnes. Par M. Sage. Tome III. Paris 1786. Pag. 72.

Bergman sich getäuscht, und diesen Talkerden Gehalt für Manganesoxyd angesehen habe.*) Bei einer anderweitigen, in der École des Mines zu Moustiers angestellten, Analyse findet man der Kohlensäure, dieses dem Spath-Eisensteine so wesentlichen Bestandtheils, gar nicht gedacht. **)

Neuerlichst hat Collet Descostils die Analyse zweier von Drappier untersuchten Spath-Eisensteine wiederholt, und diese in folgender Art veranstaltet. Das Fossil wurde in Salpetersäure aufgelöset, die Auflösung zur mäfsigen Trockne abgeraucht, und das nach Wiederauflösung der Masse in Wasser zurückbleibende Eisenoxyd gesammelt. Aus der filtrirten Flüssigkeit schlug er hierauf zuerst durch zootinisches Kali das Manganesoxyd, und, nach dessen Absonderung, die noch darin enthaltenen erdigen Bestandtheile durch ein fixes Alkali nieder. Von letztern schied er durch Schwefelsäure die Kalkerde ab, und behielt zuletzt Talkerde zurück. Von den Resultaten seiner Analyse giebt er folgende Uebersicht:

---

*) Journal des mines No. 103. pag. 47.

**) — — — — — — pag. 79.

1. Spath-Eisenstein von Vaunaveys.

Rothes Eisenoxyd - -	49
Manganesoxyd - -	1, 5
Talkerde - - - -	12, 5
Kalkerde - - - -	0, 3
Verlust durchs Glühen	37, 5
	100, 8.

2. Spath-Eisenstein von Allevard.

Quarzkörner - - -	2
Rothes Eisenoxyd - -	50, 5
Manganesoxyd -	9 bis 10
Talkerde - - - -	2
Kalkerde - - - -	0, 5
Verlust durchs Glühen	34, 5
	98, 5. *)

Um nun zu der Berichtigung der Kenntnifs von den Bestandtheilen des Spath-Eisensteins auch meinerseits beizutragen, theile ich gegenwärtige, mit zwei Varietäten desselben angestellte Analysen mit.

I.

Spath-Eisenstein, von Dankerode im Halberstädtschen.

Der Spath-Eisenstein von Dankerode besteht in einer gröfsten Theils frischen Varietät

*) Journal des mines No. 105. pag. 211.

desselben; ist daher isabellgelb von Farbe, nur mit wenigen braunen Flecken. Er ist derb, inwendig glänzend, deutlich gradblättrig, und von grobkörnig abgesonderten Stücken. Er wird von einzelnen Partien Kupferkies begleitet; wovon die zu den folgenden Versuchen angewendete Menge zuvor sorgfältig gereinigt worden.

A.

a) 200 Gran in gröblichen Brocken wurden im Decktiegel geglühet; wobei sie unter starkem Geräusche verknisterten. Als nachher der Deckel abgehoben wurde, ward eine den Raum des Tiegels erfüllende lichtblaue Flamme, jedoch nur augenblicklich, sichtbar; welche wahrscheinlich von gasförmigem Kohlenstoffoxyd herrührt, dessen Entstehn andeutet, dafs die Kohlensäure einen Antheil ihres Oxygens an das Eisen abgiebt. Das Fossil kam dunkel eisenschwarz und glänzend aus dem Feuer zurück, hatte am Gewicht 72 Gran verloren, und wurde nun vom Magnet sehr rasch angezogen.

b) 200 Gran in kleinern Brocken wurden in einer kleinen beschlagenen Glasretorte eingelegt, und nach Verbindung derselben mit dem Gas-Apparate, geglühet. Es ging nicht die mindeste

Spur von Feuchtigkeit über, sondern blofs kohlensaures Gas, wovon 124 K. Z. gesammelt wurden. Der schwarze vom Magnet anziehbare Rückstand wog 128 Gran. Die verlorne 72 Gran kommen demnach blofs auf Rechnung der entwichenen Kohlensäure.

B.

In ein geräumiges Glas mit enger Mündung, welches 600 Gran Salzsäure enthielt, und auf der Wage ins Gleichgewicht gebracht war, wurden 100 Gran feingeriebener Spath-Eisenstein eingetragen. Die Auflösung erfolgte langsam und unter mäfsigem Aufbrausen. Nach 24 Stunden fand sich alles klar aufgelöset; die Farbe der Auflösung war blafs grünlichgelb, und der, von der gasartig entwichenen Kohlensäure verursachte, Gewichts-Verlust betrug 35½ Gran; also nur ½ Gran weniger, als auf vorgedachtem trocknen Wege.

C.

Zur Aufsuchung eines Kalkerden-Gehalts, wurden 100 Gran des Fossils mit Salpetersäure übergossen. Durch Digestionswärme unterstützt, erfolgte die Auflösung in kurzer Zeit, unter stärkerm Aufbrausen, und unter Entwicklung einiger rothen Dämpfe, ohne Rückstand. Die

schwach

schwach grünlichgelb gefärbte Auflösung wurde mit aufgelösetem sauerkleesauren Kali versetzt. Die Mischung blieb klar, ohne einen Niederschlag von sauerkleesaurer Kalkerde zu zeigen. Nach 24 Stunden hatte sich ein krystallinisch-körniger Niederschlag von zitrongelber Farbe angefunden, welcher zwar blofs aus kleesaurem Eisenoxyd zu bestehen schien; dennoch aber von demjenigen geringen Antheil Kalkerde begleitet gewesen sein wird, die, wie aus folgendem Versuch erhellet, einen wirklichen Bestandtheil des Fossils ausmacht.

D.

a) 200 Gran Spath-Eisenstein wurden in Salzsäure aufgelöset, und, zur Bewirkung einer stärkern Oxydation des Eisens, siedend mit Salpetersäure versetzt, wobei die blafs-grünlichgelbe Farbe der Auflösung schnell in Braunroth überging. Die erkaltete Auflösung wurde mit reichlichem Wasser verdünnt, und nach und nach mit kohlensaurem Natrum nur soweit versetzt, bis die über dem entstandenen Niederschlage sich aufhellende Flüssigkeit ungefärbt erschien. Das gefällte Eisenoxyd, gesammelt, ausgelaugt und geglühet, wog 123 Gran, und gab, mit einigen Tropfen Oel angerieben, und im ver-

schlossenen Decktiegel geglühet, 115 Gran schwarzes oxydulirtes Eisen. Angenommen, dafs in 100 Theilen des letztern 73 Theile Eisen im Metallzustande enthalten sind, so können jene 115 Gran, 84 Gran metallisches Eisen geben.

b) Die vom Eisengehalte befreiete Flüssigkeit, welche, mit zootinischem Kali geprüft, einen leinblütfarbenen Niederschlag gab, wurde zum Sieden gebracht, und durch kohlensaures Natrum gefällt. Der anfangs in weifsen Flocken erscheinende Niederschlag ging bald in ein dunkles Aschgrau über. Gesammelt und geglühet, erschien er graulichschwarz. Er wurde in einem Porzellantiegel wiederholentlich mit Salpetersäure übergossen, und diese stark abgedampft. Der schwarze Rückstand wurde mit salpetergesäuertem Wasser aufgeweicht, und das Manganesoxyd aufs Filtrum gesammelt, welches geglühet 7 Gran wog.

c) Die übrige Flüssigkeit, durch kohlensaures Natrum gefällt, gab $4\frac{1}{2}$ Gran kohlensaure Kalkerde, welche $2\frac{1}{2}$ Gran reiner Kalkerde gleich ist.

Hundert Theile dieses Spath-Eisensteins haben demnach gegeben:

schwarzes oxydulirtes Eisen	57,50
Manganes-Oxyd . . .	3,50
Kalkerde	1,25
Kohlensäure	36
	98,25.

II.

Spath-Eisenstein, aus dem Baireuthischen.

Der zur folgenden Analyse angewendete Spath-Eisenstein von der Gabe Gottes zu Kemlas an der Saale, bei Unter-Steben im Baireuthischen, ist dunkel röthlichbraun, zum Theil mit metallischen bunten Farben angelaufen; von einer bedeutenden Masse abgeschlagen, die aus lauter in- und durcheinander gewachsenen hexaëdrischen Krystallen besteht. Er gehört zu derjenigen Varietät, wie die Eisenwerke sie lieber verschmelzen, weil die Atmosphärilien ihren Einfluſs schon darauf geäuſsert haben.

A.

100 Gran desselben im Decktiegel geglühet, und nach dem Verknistern gewogen, hatten einen Gewichtsverlust von 35 Gran erlitten.

B.

100 Gran wurden zerrieben und mit Salzsäure übergossen, welche aber im Kalten nur einen trägen Angriff äufserte. Durch Wärme unterstützt, erfolgte die Auflösung unter anhaltender Effervescenz, ohne Rückstand. Während der Digestion nahm die Mischung eine eigelbe Farbe an; die fertige Auflösung aber war klar und braungelb.

C.

a) 200 Gran wurden mit Schwefelsäure, die mit 4 Theilen Wasser verdünnt worden, übergossen und digerirt. Ohngeachtet der starken Effervescenz, bedurfte es zur völligen Auflösung einer längern Zeit. Die Auflösung, welche ohne Rückstand erfolgte, war schwach lauchgrün. Sie wurde zur trocknen Masse abgeraucht, und diese im starken Feuer durchgeglühet. Die Masse, welche ziegelroth und pulverig aus dem Feuer zurückkam, wurde mit heifsem Wasser ausgelaugt, und das zurückbleibende rothe Eisenoxyd geglühet. Es wog 123 Gran, und gab, nachdem es mit etwas Oel angerieben, und im Verschlossenen ausgeglühet worden, 116 Gran schwarzes oxydulirtes Eisen.

b) Die, vom Auslaugen der geglüheten Masse erhaltene, farbelose Flüssigkeit zeigte, mit zootinischem Kali geprüft, durch einen leinblütfarbenen Niederschlag, einen eisenfreien Gehalt des Manganesoxyds an. Sie wurde siedend durch kohlensaures Natrum zersetzt. Der erhaltene Niederschlag wurde ausgeglühet, mit Salpetersäure wiederholentlich übergossen, und diese abgedampft. Der Rückstand, welcher schwarz erschien, wurde aufgeweicht, und das Manganesoxyd durchs Filtrum geschieden. Die Flüssigkeit enthielt noch einigen Hinterhalt von Manganesium, welcher durch zootinisches Kali vollends abgeschieden, und nebst dem vorhergehenden ausgeglühet wurde. Die Menge des erhaltenen Manganesoxyds betrug $8\frac{1}{2}$ Gran.

c) Die davon übrige Flüssigkeit wurde kochend durch kohlensaures Natrum zersetzt; der erhaltene weifse Niederschlag wurde in verdünnter Schwefelsäure aufgelöset, und die Auflösung dem freiwilligen Eintrocknen überlassen. Bei Wiederauflösen der krystallinischen Salzmasse in wenigem Wasser blieben 3 Gran schwefelsaure Kalkerde zurück; wofür 1 Gran reine Kalkerde in Rechnung kömmt.

d) Die noch übrige Salzauflösung wurde wiederum zum Sieden gebracht, und durch kohlensaures Natrum zersetzt. Der Niederschlag wog 3 Gran; nach dem Ausglühen $1\frac{1}{2}$ Gran; und gab sich als reine Talkerde zu erkennen.

Hundert Theile dieses Spath-Eisensteins fanden sich also zerlegt, in:

schwarzes oxydulirtes Eisen	58
Manganesoxyd	4, 25
Talkerde	0, 75
Kalkerde	0, 50
Kohlensäure	35
	98, 50.

Aus beiden Analysen gehet nun die Bestätigung hervor; dafs der Spath-Eisenstein aus kohlensaurem Eisen, mit kohlensaurem Manganesium verbunden, bestehe. Beide Metalle befinden sich darinn im oxydulirtem Zustande; indem sie nur als solche der Verbindung mit Kohlensäure fähig sind. Wahrscheinlich stehet das Eisen in dieser Erzart auf einer noch niedern Stuffe der Oxydation, als in der Uebersicht der Bestandtheile angenommen ist;

wie die bei Auflösung in Salpetersäure sich erzeugende rothen Dämpfe zeigen. Was die beigemischte Kalk- und Talkerde anlangt, so ist deren Verhältnifs gegen den metallischen Gehalt fast zu gering, um solche als wesentliche Bestandtheile des Spath-Eisensteins ansehen zu können.

CXXXII.

Chemische Untersuchung der Blau-Eisenerde, von Eckartsberg.

Dafs die Blau-Eisenerde aus phosphorsaurem Eisen bestehe, und daher die ältere Benennung: natürliches Berlinerblau, ihr nicht angemessen sei, solches habe ich bereits im Jahre 1784 *) angezeigt.

Unter den verschiedenen Abänderungen derselben zeichnet sich diejenige als die reinste aus, welche bei Eckartsberg, unweit Weifsenfels in Sachsen, in dem dasigen Kalksteinflöze des Sachsenbergs, in gröfsern oder kleinern Nieren, jedoch ehemals häufiger, als jetzt, vorkömmt.

Die Farbe derselben ist indigblau. Diese Farbe erhält die Blau-Eisenerde jedoch erst,

*) v. Crell's chemische Annalen. 1784. I. B. S. 396.

nachdem sie durch Ausstellung an das freie Tageslicht in Stand gesetzt worden, mehrern Sauerstoff aus der Atmosphäre sich anzueignen; indem sie auf ihrer Lagerstätte meistens ganz weifs ist. Sie ist nur lose zusammen gebacken, leicht zerreiblich, und zerfällt in ein mattes, abfärbendes Pulver.

A.

a) Hundert Gran derselben in einer kleinen Retorte bis zum gelinden Glühen erhitzt, verloren 20 Gran; welcher Gewichtsverlust in blofsem Wasser bestand. Die blaue Farbe war in Braun übergegangen.

b) In einem Tiegel in stärkeres Feuer gebracht, schmelzte sie zu einer stahlgrauen, metallischglänzenden, in kleinern Stücken vom Magnet anziehbaren, Schlacke.

B.

a) Hundert Gran der Blau-Eisenerde wurden mit flüssigem ätzendem Natrum übergossen und eingedickt. Bei Wiederaufweichung der Masse in Wasser schied sich braunes Eisenoxyd ab. Dieses wurde auf ein Filtrum gesammelt, vollkommen ausgesüfst, getrocknet, und, nach-

dem es mit etwas Oel angerieben worden, im Verschlossenen geglühet. Es gab 47, 50 Gran schwarzes anziehbares Eisenoxyd.

b) Die vom Eisen geschiedene alkalische, farbenlose Flüssigkeit wurde mit Salpetersäure neutralisirt, und mit Ammonium versucht, wovon aber keine Trübung erfolgte. Nachdem das Ammonium wiederum durch Salpetersäure, mit einigem Uebermaafse, neutralisirt worden, wurde die Mischung durch essigsaures Blei gefällt. Der in phosphorsaurem Blei bestehende Niederschlag, ausgelaugt, getrocknet, und mässig erhitzt, wog 142 Gran; worinn die concrete Phosphorsäure 32 Gran beträgt.

Es bestehet demnach diese reine Eckartsberger Blau-Eisenerde im Hundert aus:

oxydulirtem Eisen	B. *a*)	47, 50
Phosphorsäure	— *b*)	32
Wasser	A. *a*)	20
		99, 51.

CXXXIII.

Chemische Untersuchung des Wiesenerzes.

Die unter dem Namen Wiesenerz begriffene Art des Raseneisensteins ist dasjenige Eisenerz, welches in der Kur- und Neumark, in Pommern, in der Lausitz u. a. m. O. in Hochöfen verschmolzen wird, und, durchs Verfrischen des davon fallenden Roheisens, das sogenannte Landeisen liefert. Das Eisen, welches aus dieser, und den übrigen Arten des Raseneisensteins erhalten wird, ist, mehr oder weniger, dem Fehler des Kaltbruchs unterworfen; welche nachtheilige Eigenschaft von einem kleinen Antheile Phosphor herrührt, den das Eisen bei seinem Ausschmelzen aus der Phosphorsäure, als welche einen Bestandtheil dieser Erze ausmacht, sich anzueignen geneigt ist.

Das zur nachstehenden Analyse angewendete Wiesenerz wird in der Gegend bei Klempnow, im preussischen Vorpommern, gesammelt, und zum Verschmelzen nach den benachbarten Hochofen zu Torgelow geliefert.

Es findet sich in Massen, aus leicht zertrennbaren Körnern oder Graupen zusammengebacken, die aufserhalb matt und gelblichbraun, inwendig aber dunkel bräunlichschwarz, glänzend, und von muschligem Bruche sind. Es giebt einen dunkelbraunen Strich; ist weich, spröde, und nicht sonderlich schwer.

A.

500 Gran gröblich zerkleinertes Wiesenerz wurden in einer kleinen beschlagenen Glasretorte geglühet. Es ging blofs eine wässerige Flüssigkeit über, die klar und farbelos war, und sich weder durch Geruch, noch Geschmack, vom gemeinen Wasser zu unterscheideu schien; jedoch an dem damit befeuchteten gerötheten Lakmuspapier eine, wiewohl nur schwache und bald vorübergehende Veränderung in Blau bewirkte, und an einem darüber gehaltenen, mit nicht rauchender Salzsäure befeuchteten Glasstabe einigen Dampf bemerken liefs. Aufser dem Uebergang der Farbe in ein dunkleres Schwarz,

hatte das Erz keine weitere Aenderung an seinem Ansehn erlitten. Der Gewichts-Verlust aber betrug 115 Gran.

B.

a) 200 Gran fein geriebenes Erz wurden mit Aetzlauge von Natrum übergossen, eingedickt, und mäfsig geglühet. Die geglühete Masse erschien grünlichbraun, war nicht geflossen, und liefs sich nur schwer mit kochendem Wasser aufweichen; wobei sich braunes Eisenoxyd absonderte. Die durchs Filtrum davon geschiedene alkalische Flüssigkeit war dunkel grafsgrün; entfärbte sich aber in der Wärme, und liefs Manganesoxyd in braunen Flocken fallen, dessen Menge geglühet 2 Gran betrug.

b) Um die nun farbelose Flüssigkeit auf Alaunerde zu prüfen, wurde sie mit Salpetersäure neutralisirt, und mit kohlensaurem Ammonium versetzt, wovon aber keine Veränderung erfolgte, Nachdem das Ammonium wieder durch Salpetersäure, mit einiger Uebersättigung, neutralisirt worden, wurde die Flüssigkeit mit aufgelösetem essigsauren Blei so lange versetzt, als davon noch eine Trübung erfolgte. Der Niederschlag bestand in phosphorsaurem Blei. Nachdem solches gesammelt, nochmal mit de-

stillirtem Essig übergossen, wohl ausgelaugt und unter scharfer Erhitzung getrocknet worden, wog es 71 Gran; welche 16 Gran concrete Phosphorsäure anzeigen.

c) Das von der alkalischen Flüssigkeit geschiedene und wohl ausgelaugte braune Eisenoxyd wurde mit einigen Tropfen Oel befeuchtet und im Verschlossenen geglühet. Es wog 133 Gran. In Salzsäure aufgelöset, blieb nur eine unbedeutende Menge Kieselerde zurück.

d) Zur Bewirkung eines stärkern Oxydationsgrades des Eisens, wurde die Auflösung kochend mit Salpetersäure versetzt, und in 2 Theile getheilt.

Die eine Hälfte derselben wurde mit ätzendem Natrum übersetzt. Nach Abscheidung des dadurch gefällten Eisenoxyds wurde die Flüssigkeit, nachdem sie zuvor wieder mit Schwefelsäure übersäuert worden, mit kohlensaurem Natrum geprüft; welches aber weder Trübung noch Fällung verursachte.

Die andere Hälfte der Eisen-Auflösung wurde mit mehrerm Wasser verdünnt, und nachdem zuvor die vorwaltende Säure durch Natrum beinahe neutralisirt worden, durch bernsteinsaures Natrum zersetzt. Nach Abscheidung des

bernsteinsauren Eisens fällete kohlensaures Natrum noch Manganesoxyd, geglühet am Gewicht $\frac{1}{2}$ Gran betragend. Nach dessen Abzug beträgt das Gewicht des oxydulirten Eisens 66 Gran.

Als Bestandtheile dieses Wiesenerzes im Hundert waren also erhalten worden:

schwarzes Eisenoxyd	B. *d*)	66	
Manganesoxyd	— *a*) 1		1,50
	— *d*) 0,50		
Phosphorsäure	— *b*) . .	8	
Wasser	A. . . .	23	
			98,50.

Reducirt man diese 66 Procent schwarzes oxydulirtes Eisen auf metallisches Eisen, so sind solche auf 46 bis 48 Theile des letztern zu schätzen. Es werden jedoch durch den Schmelzprocefs im Hochofen davon nicht viel mehr, als zwei Drittheile, als Roheisen gewonnen; das übrige Drittheil gehet unzerlegt in die Schlacken über. Bei dem Verfrischen und Ausschmieden zu Stabeisen erleidet es abermal einen bedeutenden Abgang, und in den davon fallenden Frischheerd-Schlacken macht das phosphorsaure Eisen noch einen beträchtlichen Bestandtheil aus.

CXXXIV.

Chemische Untersuchung des Eisen-Bohnerzes, aus dem Högau.

Das Eisen-Bohnerz, welches zur nachstehenden Untersuchung angewendet worden, wird in dem weit verbreiteten Bohnerz-Lager am Schwarzwalde gewonnen, und in der Kriegerthaler Schmelzhütte im Högau verschmelzt.

Es bestehet in gelblich- und graulich-braunen, meistens ziemlich vollkommenen, kuglichen Körnern, von sehr kleiner, bis zur mittlern Gröfse, die äufserlich glatt, und nach dem Abwaschen mäfsig glänzend, inwendig matt, oder nur schwachschimmernd, erscheinen.

Feingerieben giebt es ein dunkel zimmtbraunes Pulver.

A.

A.

100 Theile dieses Bohnerzes hatten durchs Glühen $14\frac{1}{2}$ Theile verloren, und die Farbe war äufserlich theils in Braunroth, theils in Ziegelroth übergegangen.

B.

a) 100 Gran feingeriebenes Bohnerz wurden mit Salzsäure wiederholentlich digerirt, und damit zur Extractdicke abgedampft. Die im Wasser wieder aufgeweichte dunkel braunrothe Masse wurde noch mit etwas Salzsäure versetzt, wodurch die dunkelrothe Farbe in Blafsgelb überging. Filtrirt hinterliefs sie Kieselerde, die, ausgesüfst und geglühet, 23 Gran wog.

b) Die salzsaure Auflösung wurde durch Abdampfen concentrirt, und mit ätzendem Kali vorwaltend übersetzt. Das dadurch gefällte Eisenoxyd wurde, nachdem die Mischung eine Zeitlang im Kochen erhalten worden, durchs Filtrum abgeschieden. Die filtrirte alkalische Flüssigkeit wurde mit Salzsäure vorwaltend gesättigt, und durch kohlensaures Natrum gefällt. Der erhaltene Niederschlag bestand in Alaunerde, die nach dem Aussüfsen und Glühen $6\frac{1}{2}$ Gran wog.

c) Das getrocknete Eisenoxyd erschien in schwarzen, stark glänzenden Brocken. Es wurde zerrieben, und in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset; die Auflösung wurde mit reichlichem Wasser verdünnt, und kalt durch kohlensaures Natrum zersetzt. Das gefällte, vollständig ausgelaugte und geglühete Eisenoxyd wog 53 Gran.

d) Die filtrirte farbenlose Flüssigkeit wurde zum Sieden gebracht, und mit ätzendem Kali versetzt. Es schied sich Manganesoxyd in zarten braunen Flocken ab, welches, gesammelt und geglühet, 1 Gran wog.

C.

Eine anderweitige Auflösung dieses Bohnerzes in Salzsäure wurde, nach Abscheidung der Kieselerde, durch ätzendes Ammonium gefällt, und die von dem Niederschlage durchs Filtrum geschiedene Flüssigkeit mit Kalkwasser gemischt. Es erfolgte aber weder Trübung noch Fällung; zur Anzeige der gänzlichen Abwesenheit der Phosphorsäure: wodurch sich also das Bohnerz wesentlich von dem Wiesenerze unterscheidet.

Hundert Theile dieses Bohnerzes bestehen demnach aus:

Eisenoxyd	B. *c*) . .	53
Kieselerde	— *a*) . .	23
Alaunerde	— *b*) . .	6,50
Manganesoxyd	— *d*) . .	1
Wasser	A. . .	14,50
		98.

CXXXV.

Chemische Untersuchung des körnigen Eisen-Chromerzes, aus Steiermark.

Das Eisen-Chromerz, welches in der chemisch-mineralogischen Klassification der Ordnung des Chrommetalls, als Gattung, nach dem Roth-Bleierze die zweite Stelle einnimmt, war bisher nur in zwei Varietäten bekannt, wovon der Findort der ersten im Uralschen Gebirge Sibiriens, und der der zweiten im Département du Var Frankreichs ist.

Zur Auffindung einer dritten, am Chromgehalte sehr reichen, Abänderung, welche den Gegenstand nachstehender Analyse ausmacht, hat der, um das Fach der Mineralogie sehr verdiente, Herr Baron von Zois zu Laybach durch gefällige Mittheilung mehrerer interessan-

ter Fossilien aus den Kärnthenschen, Krainschen und Steierschen Gebirgen, die Veranlassung gegeben.

Der Findort dieses Erzes ist im Geusen-Gebirge unweit Krieglach an der Mürz, in Steiermark. Die Masse desselben ist ein Gemenge aus zwei Fossilien: aus dem eigentlichen Eisen-Chromerze, welches den Hauptgemengtheil ausmacht, und aus einer durch Chrom rothgefärbten Talkart.

Nach der vom Hrn. G. R. Karsten entworfenen Beschreibung ist ersteres:

»bräunlichschwarz, mit Spuren krystallinischer und zwar octaëdrischer Form, die aber nur bis zu grobkörnig abgesonderten Stücken ausgebildet worden: glänzend, halbmetallisch, kleinmuschlich, hart an das halb-harte gränzend; der Strich bräunlich.

Der Talk, welcher den Erzkörnern zum Verbindungsmittel dient, hat an frischen Stellen eine Mittelfarbe von koschenill- und pfirsichblüt-roth; ist glänzend, krummblättrig, sehr weich, etwas fettig, feinkörnig, und giebt weifsen Strich."

Die zur Analyse bestimmte Menge wurde gröblich zerbröckelt, und durch Schlämmen von

den röthlichen Talkblättchen befreiet. Das eigenthümliche Gewicht der durch Schlämmen gereinigten Körner ist = 4,500.

a) Hundert Gran des Erzes in reinen Körnern verloren durch mäfsiges Glühen 2 Gran, und hatten einen stärkern Metallglanz erhalten. Sie wurden aufs feinste laevigirt, in einem polirten eisernen Tiegel mit der Lauge von 500 Gran ätzendem Kali eingedickt, und die Masse hiernächst eine Stunde lang im mäfsigen Glühen erhalten. Anfänglich schäumte die Masse in klaren Blasen stark auf, daher die Arbeit ein geräumiges Schmelzgefäfs erfordert; flofs aber zuletzt mäfsig. Die erkaltete Masse erschien sattgrün. Im warmen Wasser lösete sie sich leicht auf, und setzte einen zarten röthlichbraunen Niederschlag ab, der aufs Filtrum gesammelt, ausgesüfst, getrocknet, und hierauf mit Salzsäure kochend digerirt wurde. Es blieben von dieser Arbeit 23 Gran unzerlegtes Erzpulver übrig. Mit diesen wurde dieselbe Behandlung des Schmelzens mit Kali, und nachherigem Auflösen des Rückstands in Salzsäure, wieder holt. Das Erzpulver fand sich nun bis auf 4 Gran zerlegt, deren weitere Zerlegung durch nochmalige Wiederholung der Arbeit bewirkt wurde.

b) Aus den salzsauren Auflösungen wurde der Eisengehalt des Erzes durch ätzendes Ammonium gefällt; der braune Niederschlag ausgesüfst, getrocknet und im Verschlossenen geglühet, wog 35 Gran. In Salzsäure wieder aufgelöset, blieben 2 Gran Kieselerde zurück. Diese von jenen abgezogen, bestimmen den Gehalt des Eisenoxyds zu 33 Gran.

c) Die alkalischen Laugen, welche eine grünlichgelbe Farbe hatten, wurden zusammen mit Salpetersäure genau neutralisirt. Es schied sich Alaunerde ab, die gereinigt, und nach dem Trocknen geglühet, 6 Gran wog.

d) Nach Abscheidung der Alaunerde erschien die neutrale Flüssigkeit unter schöner oraniengelber Farbe. Sie wurde mit einer kalt bereiteten Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure so lange versetzt, bis davon weiter kein Niederschlag des chromsauren Quecksilbers erfolgte, und die überstehende Flüssigkeit ganz farbelos und wasserhell erschien. Der Niederschlag, welcher die Farbe eines schönen hochrothen Zinnobers hatte, vollständig ausgesüfst, und bei mäfsiger Wärme ausgetrocknet, wog 369 Gran. Durch ein anhaltendes gemäfsigtes Glühen im bedeckten Platintiegel wurde davon das Queck-

silber entfernt, und es blieb reines Chromoxyd von schöner dunkelgrasgrüner Farbe zurück, am Gewicht $55\frac{1}{2}$ Gran.

Hundert Theile dieses Eisen-Chromerzes in reinen Körnern bestehen demnach aus:

Chromoxyd *d*) . . .	55, 50
Eisenoxyd *b*) . . .	33
Alaunerde *c*) . . .	6
Kieselerde *b*) . . .	2
Verlust durchs Glühen *a*) .	2
	98, 50.

CXXXVI.

Chemische Untersuchung

des

Schwarz-Braunsteinerzes,

von Klapperud in Dalekarlien.

Das gegenwärtige Braunsteinerz zeichnet sich vorzüglich dadurch aus, dafs es für sich in Salpetersäure auflösbar ist. Dieses Verhalten, welches bei seiner schwärzlichen Farbe nicht zu vermuthen war, zeigt an, dafs darinn das Manganesmetall nur im oxydulirtem Zustande enthalten sei.

„Es ist bleigrau, in Eisenschwarz übergehend;

derb und angeflogen;

metallisch glänzend;

unvollkommen muschlich, ins Ebene übergehend;

von nicht sonderlich scharfkantigen Bruchstücken;

spröde;
weich; und
giebt einen lichtgelblichbraunen Strich."

A.

a) Durch Rothglühen im Tiegel erleidet es keine scheinbare Veränderung; aufser dafs gröfsere Stücke desselben mit einem Knacken zerspringen; wobei ein Gewichts-Verlust von 13 Procent statt hat. Auch auf dieses geglühete Erz äufserte die Salpetersäure im Kalten noch ein Auflösungs-Vermögen.

b) Auf der Kohle vor dem Löthrohre geglühet, gehet die Farbe in Gelbgrau über, und bei stärkerm Blasen rundet es sich zur halbgeflossenen Email von fleischrother Farbe.

c) Mit Borax auf der Kohle geschmolzen, giebt es eine granatrothe Glasperle.

B.

a) Hundert Gran, in reinen derben Stücken, welche feingerieben ein dunkelgraues Pulver gaben, wurden mit Salpetersäure übergossen. Es erfolgte ein mäfsiges Aufschäumen, mit einer geringen Erhitzung begleitet. Nach 24 Stunden fand sich der gröfste Theil desselben schon im Kalten aufgelöset. Die Mischung wurde hierauf noch einige Zeit kochend digerirt, und die Auf-

lösung von dem Rückstande durchs Filtrum geschieden. Sie war wasserhell. Ein Paar Tropfen desselben mit zootinischem Kali geprüft, gaben einen lilasfarbenen Niederschlag. Die Auflösung wurde mit kohlensaurem Ammonium gefällt, und daraus 97 Gran weifses kohlensaures Manganesoxyd erhalten.

b) Der Rückstand von der salpetersauren Auflösung war ein zartes braunes Pulver. Mit Salzsäure digerirt, lösete sich davon der Rest des Manganesoxyds auf, und es blieb zarte weifse Kieselerde zurück, die geglühet 25 Gran wög. Aus der salzsauren Flüssigkeit wurden, durch Fällung mit kohlensaurem Ammonium, noch 6 Gran weifses kohlensaures Manganesium erhalten, welche, mit jenen 97 Gran zusammen geglühet, 59 Gran braunes Manganesoxyd gaben.

c) Sämmtliche Flüssigkeit wurde zum trocknen Salze abgedampft, und dieses im Platintiegel verraucht. Es blieb noch 1 Gran Manganesoxyd zurück.

Es bestehet also dieses Fossil aus:

Manganesoxyd . . .	60
Kieselerde	25
Wasser etc.	13
	98.

CXXXVII.

Chemische Untersuchung des Cererits.

1. Abschnitt.

Das mit dem gegenwärtigen Namen Cererit bezeichnete Fossil bricht in der Bastnäs-Grube bei Riddarhytta in Westmannland.

Die Farbe desselben hält das Mittel zwischen kermesinroth, nelkenbraun und röthlichbraun; es findet sich derb und eingesprengt; auf frischem Bruche ist es schwach- und zwar fettigschimmernd; der Bruch ist ausgezeichnet kleinsplittrig; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig; es ist undurchsichtig, giebt einen graulich-weifsen Strich, zerrieben aber ein röthlich graues Pulver; ist halbhart, spröde, und in reinen Stücken = 4, 660 schwer.

Es scheint auf seiner Lagerstätte Strahlstein zum Begleiter zu haben; auch ist es hier und da mit zarten Talkblättchen durchwachsen.

Die erste Nachricht von diesem Fossil hat Cronstedt mitgetheilt, und mit dessen Beschreibung zugleich die eines anderweitigen Fossils, von Bispberg in Dalekarlien, verbunden.*) Er betrachtete nämlich beide als Arten einer besondern Gattung des Eisenerzes, welches er unter dem Namen Schwerstein, oder Tungstein, aufgeführt, und als: Ferrum calciforme, terra quadam incognita intime mixtum, characterisirt hat.

Bekannter Maafsen hat nachgehends Scheele den Tungstein chemisch untersucht, und dessen Natur zuerst ins wahre Licht gestellt. Diese Untersuchung betraf indessen blofs den perlfarbenen Tungstein von Bispberg, und es gründet sich nur auf die unbestättigte Meinung von einer gleichartigen Natur beider Fossilien, dafs man die Resultate von der chemischen Untersuchung des wirklichen Tungsteins auch auf jenes Fossil von Riddarhytta übergetragen,

---

*) Abhandl. der Schwed. Akad. d. W. 1751. S. 235.

und solches unter dem Namen: röthlicher Tungstein, zeither aufgeführt hat.

Als bald nachher Hr. D'Elhuyar die Analyse des Tungsteins unternahm, und dabei auch letzteres Fossil der Prüfung unterwarf, fand er, dafs dessen Bestandtheile mit denen des Tungsteins nicht übereinstimmten; wie dieses schon Bergman vermuthet hatte; und erklärte er es dagegen als eine Mischung aus: Kalkerde 54, Eisen 24, Kieselerde 22.*)

Diese Angabe hat wahrscheinlich Hrn. Kirwan bestimmt, gegenwärtiges Fossil, unter dem Namen: blafsrother Kalkstein, seinem Ferricalcit beizuzählen.**)

Einer anderweitigen Nachricht zu Folge, hatte man Baryterde als den Hauptbestandtheil dieses Fossils wollen gefunden haben.

Die Exemplare dieses Fossils, welche zu der gegenwärtigen Analyse gedient haben, erhielt ich bereits im Jahre 1788, durch die gefällige Besorgung des Hrn. Bergmeisters Geyer in

---

*) Neue Abhandl. der Schwed. Akad. d. W. 1784. S. 121. Torb. Bergman Opusc. phys. et chem. Vol. VI. Pag. 108.

**) Mineralogie von Kirwan, aus dem Engl. 2te Ausgabe 1. B. S. 152.

Stockholm: zwar unter der oben gedachten Cronstedtschen Bestimmung, deren Richtigkeit jedoch Hr. Geyer schon damals durch die beigefügte Aeufserung: menstruis explorata haec minera ab aliis hujus lapidis varietatibus aliquid discrepat, zu bezweifeln schien.

Bei meinen damit angestellten Prüfungen ergab sich bald, dafs darin kein Tungstein, oder Scheeloxyd, auch eben so wenig Kalkerde, als Baryterde, dagegen aber eine bisher nicht gekannte, eigenthümliche Substanz enthalten sei; die ich, wegen der hellbraunen Farbe, unter welcher sie im reinen Zustande erscheint, vorläufig mit dem Namen Ochroït bezeichnete, und sie einstweilen denjenigen Erden beigesellete, die, gleich der Yttererde, den Uebergang zu den Metalloxyden machen. *) Da sich aber in der Folge ihre Fähigkeit, den Sauerstoff sich anzueignen, näher ergeben hat, so wird sie fortan ihre Stelle füglicher in der Klasse der metallischen Substanzen selbst finden können.

Nächstdem haben auch die Herren Hisinger und Berzelius in Schweden das nämliche

*) Neues allg. Journ. d. Chemie. 2. Band. S. 309.

Fossil chemisch untersucht; und stimmen die Resultate ihrer Arbeiten im Wesentlichen mit den meinigen überein. Nach Anleitung der von ihnen beobachteten Eigenschaften der darin enthaltenen neuen Substanz, betrachten sie letztere ebenfalls als das Oxyd eines eigenthümlichen Metalls, dem sie den Namen Cerium geben, und hiernach das Fossil Cerit nennen. *) Da es jedoch die Absicht ist, diese neue metallische Substanz nach dem neuen Planeten Ceres zu benennen; Cerium, Cerit, aber ein von Cera (Wachs) abgeleitetes Wort andeuten würde; so habe ich ihr gegenwärtig die etymologisch richtigere Benennung Cererium, so wie dem rohen Fossile den Namen Cererit, beigelegt.

2. Abschnitt.

Zerlegung des Cererits.

A.

1) Ein Stück desselben wurde im Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt. Es hatte dadurch 2 Procent am Gewicht verloren; die röthliche Farbe hatte sich in Bräunlich verändert; die Gestalt aber war ungeändert geblieben.

*) Neues allg. Journ. d. Chemie. 2. Band. S. 397.

2) 100 Gran des laevigirten Fossils wurden im Platintiegel einer stärkern Glühehitze eine halbe Stunde lang unterworfen. Der Gewichts-Verlust betrug jetzt 5 Gran, und die Farbe war etwas dunkler geworden.

B.

100 Gran wurden mit 200 Gran kohlensaurem Kali gemischt und im Platintiegel geglühet. Die Mischung zeigte keine Neigung zum Fliessen, sondern kam als eine leicht zerbröckliche Masse von röthlichgrauer Farbe aus dem Feuer zurück. Sie wurde zerrieben, und mit kochendem Wasser ausgelaugt. Die filtrirte alkalische Flüssigkeit war farbenlos. Mit Salpetersäure neutralisirt, blieb sie völlig klar, zur Anzeige, dafs in dem Fossil kein Scheel-Oxyd enthalten sei; so wie auch durch Versetzung mit aufgelösetem Silber, Quecksilber, Blei, Eisen, Baryt, u. s. w. keine Veränderung oder Anzeige auf irgend eine Säure erfolgte.

Der ausgelaugte Rückstand wurde durch Salpetersalzsäure in anhaltender kochender Digestion zerlegt. Nach Absonderung der Kieselerde wurde die Flüssigkeit mit ätzendem Kali übersetzt, und noch eine Zeitlang im Kochen erhalten; worauf sie filtrirt, mit Salzsäure neutralisirt,

und mit kohlensaurem Kali versetzt wurde. Es erfolgte aber weder Fällung, noch Trübung.

C.

a) 400 Gran des laevigirten Fossils wurden zuerst mit 4 Unzen Salzsäure kochend digerirt, hierauf mit $1\frac{1}{2}$ Unzen Salpetersäure versetzt, und noch eine Zeitlang in Digestion erhalten. Nachdem es bis auf die Kieselerde aufgelöset erschien, wurde diese aufs Filtrum gesammelt, ausgelaugt und geglühet. Sie wog 138 Gran.

b) Die strohgelbe Auflösung wurde zuerst durch Ammonium soweit neutralisirt, dafs davon noch keine bleibende Trübung erfolgte, und hierauf mit bernsteinsaurem Ammonium versetzt, so lange noch ein blafsrother Niederschlag des bernsteinsauren Eisens statt fand. Letzteres gesammelt, ausgelaugt, und scharf ausgeglühet, gab 14 Gran Eisenoxyd.

c) Die eisenfreie blafsröthliche Auflösung wurde durch ätzendes Ammonium gefällt. Der Niederschlag bestand in Cerer-Oxyd; welches ausgesüfst, getrocknet, und hiernächst $\frac{1}{2}$ Stunde geglühet, unter zimmtbrauner Farbe erschien, und 218 Gran wog.

d) Die gesammelte Flüssigkeit wurde kochend mit kohlensaurem Kali versetzt. Sie gab 9 Gran

kohlensaure Kalkerde, welche 5 Gran reiner Kalkerde gleich sind.

Die davon übrige Flüssigkeit, nach Sättigung des vorwaltenden Kali durch Salpetersäure, mit blausaurem Kali geprüft, gab durch eine bräunliche Trübung eine geringe Spur von Kupfer zu erkennen.

Hundert Theile Cererit in rein ausgestuften Stücken enthalten sonach:

Cerer-Oxyd	C. *c*) . .	54, 50
Kieselerde	— *a*) . .	34, 50
Eisenoxyd	— *b*) . .	3, 50
Kalkerde	— *d*) . .	1, 25
Wasser	A. 2) . .	5
		98, 75.

3. Abschnitt.

Einige Eigenschaften des Cerer-Oxyds.

a) Aus der salpetersalzsauren Auflösung, durch ätzendes Ammonium gefällt, erscheint das Cerer-Oxyd als ein schleimiger, röthlichgrauer Niederschlag, der in der Wärme zu röthlichbraunen, durchscheinenden, harten Brocken eintrocknet, und zerrieben ein bräunlich-isabellgelbes, stark ausgeglühet aber ein zimmtbraunes Pulver darstellt.

b) Werden kohlensaure Alkalien zur Fällung angewendet, so nimmt das Oxyd Kohlensäure in sich auf, und erscheint alsdann als eine weifse lockere Erde. 100 Gran durch kohlensaures Ammonium gefälltes, und in der Wärme ausgetrocknetes Oxyd verloren bei ihrer Auflösung in Salpetersäure 23 Gran. Durchs Ausglühen verloren 100 Gran desselben Oxyds 35 Gran. Folglich ist das Verhältnifs des kohlensauren Cererium im Hundert:

Cerer-Oxyd . . .	65
Kohlensäure . . .	23
Wasser	12
	100.

Bei Versuchen, wo die Fällung kochend durch kohlensaures Kali geschahe, schien das Oxyd weniger Kohlensäure an sich zu behalten. Das Oxyd erscheint jedesmal, nachdem es durchs Glühen von der Kohlensäure und dem Wassergehalte befreiet worden, unter zimmtbrauner Farbe, deren Abstuffung nach Maafsgabe des angewendeten stärkern oder schwächern Feuergrades verschieden ist.

c) Auf der Kohle vor dem Löthrohre glühet das Oxyd mit einem hellen Lichtschein, ohne zu schmelzen. Schmelzendes Phosphorsalz lö-

set einen kleinen Theil desselben auf; die klare Glasperle erscheint, so lange sie warm ist, weingelb; nach dem Erkalten aber wasserhell. Von einem stärkern Zusatze erhält die Glasperle ein trübes, gelb marmorirtes Ansehn. Bei Anwendung des Borax haben dieselben Erscheinungen statt.

d) Im Kohlentiegel eingeschlossen, und dem Feuer des Porzellanofens übergeben, erlitt das Oxyd keine Veränderung, sondern kam als ein lockeres braunes Pulver aus dem Feuer zurück.

e) Um das Verhalten dieses Oxyds in der enkaustischen Malerei zu versuchen, wurde es, mit den gewöhnlichen Schmelzflüssen versetzt, auf Porzellan getragen und eingebrannt. Die damit bemalten Stellen kamen mit hellbrauner Farbe aus dem Feuer zurück.

f) Die Alkalien äufsern gegen das Cerer-Oxyd keine Auflösungskraft. Kalilauge, womit frischgefälltes und noch feuchtes Oxyd digerirt worden, hatte davon nichts in sich aufgenommen. Eben so wenig vermogten kohlensaures Kali und kohlensaures Ammonium, wenn solche dem dadurch gefällten Oxyde hiernächst noch im Uebermaafse hinzugefügt wurden, wieder etwas davon aufzulösen.

g) Das kohlensaure Oxyd wird von den Säuren leicht aufgelöset. Der Geschmack der neutralen Auflösungen ist süfslich schrumpfend. Mit Wasser verdünnt, erscheinen die Auflösungen farbenlos; im concentrirten Zustande aber neigen sie sich in blasses Amethystroth. Das geglühete Oxyd hingegen wird von den Säuren im Kalten nur langsam aufgelöset.

h) Die Auflösung in Schwefelsäure bildet Krystalle, die eine Abänderung des Octaëders zu sein scheinen, blafs amethystroth, und schwer sind. Im Wasser lösen sie sich nur schwer auf, wozu sie meistens noch eines Zusatzes von Schwefelsäure bedürfen.

i) Die Salpetersäure giebt mit dem kohlensauren Oxyde eine farbenlose, mit dem geglüheten aber eine röthlich-gelbe Auflösung; welche Farbe bei Verdünnung mit Wasser wieder verschwindet. Das salpetersaure Cererium krystallisirt nur schwer; auch zerfliefsen die entstehenden Krystalle leicht an der Luft.

k) Die Salzsäure löset das geglühete Oxyd im Kalten nur langsam, in der Wärme aber leichter, und unter Entbindung von oxygenirtem salzsauren Gas, auf, und bildet damit prismatische Krystalle.

l) Die Essigsäure vermag vom geglüheten Oxyde nur wenig aufzulösen. Mit dem kohlensauren Oxyde giebt sie eine leicht auflösliche weifse Salzmasse.

m) Wird eine gesättigte Auflösung des schwefelsauren Natrum zu einer concentrirten Auflösung des Cererium in Salpetersäure, oder Salzsäure gegossen, so werden beide Auflösungen zersetzt. Es bildet sich ein weifser, im Wasser schwer auflöslicher Niederschlag, der aus einer Verbindung des Cerer-Oxyds mit einem geringern Verhältnisse von Schwefelsäure bestehet, als, um auflöslich zu sein, erforderlich ist. Durch Kochen dieses Niederschlags mit dem doppelten Gewichte kohlensauren Natrum im Wasser, wird daraus das Oxyd kohlengesäuert abgeschieden. Auf diesem Wege erhält man das Cerer-Oxyd völlig rein und eisenfrei.

n) Auch die schwefelige Säure (Acidum sulphurosum) löset das Oxyd auf, und giebt damit nadelförmige Krystalle von blasser Amethystfarbe.

o) Die phosphorsauren, weinsteinsauren, und bernsteinsauren Neutralsalze bewirken einen weifsen Niederschlag, der nach

Hinzusetzung einer Säure wieder verschwindet. Bei Anwendung der letztern, als Fällungsmittel des Eisengehalts, darf daher das zur Erreichung dieser Absicht erforderliche Verhältnifs nicht überschritten werden.

p) Durch Sauerkleesäure, und deren Neutralsalze, entstehet ebenfalls ein starker Niederschlag. Das dadurch gebildete sauerkleesaure Cererium unterscheidet sich aber von den vorgedachten Niederschlägen dadurch, dafs es von der Salpetersäure und Salzsäure nicht aufgelöset wird.

q) Die blausauren Alkalien fällen das Oxyd aus den neutralen Auflösungen unter milchweifser Farbe; welcher Niederschlag jedoch von den Säuren wieder aufgelöset wird.

r) Galläpfeltinctur bewirkt keine Aenderung.

s) Eben so wenig erleidet die Auflösung des völlig eisenfreien Oxyds durch Wasser, das mit geschwefeltem Wasserstoffgas angeschwängert ist, eine Aenderung; und der vom Schwefel-Ammonium entstehende Niederschlag erscheint unter der gewöhnlichen gelblichweifsen Farbe.

CXXXVIII.

Chemische Untersuchung des derben Titanerzes, von Arendal.

Zu den schönen Mineral-Producten, welche seit wenigen Jahren in Norwegen, und zwar vornämlich bei Arendal, sind aufgefunden worden, gehören auch das Titanit, und das Eisen-Titanerz.

Ebendaselbst kömmt gegenwärtig auch ein, in reinem Titanoxyde bestehendes Titanerz (Rutil) von schönem Ansehn, mit derbem grauen Quarze verwachsen, vor.

Hr. G. O. B. R. Karsten hat davon folgende Charakteristik entworfen.

„Es ist koschenillroth, ins Morgenroth sich ziehend;

derb;

glänzend von Halbmetallglanze.

Der Bruch ist dicht, nämlich uneben, ins kleinmuschlige sich verlaufend, nach andern Richtungen versteckt blättrig.

Springt unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig.

Die morgenrothen Stellen sind durchscheinend; sonst ist es undurchsichtig.

Sehr dickschalig abgesonderte Stücke.

Gelblich grauer Strich, ins strohgelbe übergehend.

Es ist halbhart, im hohen Grade;
spröde, und
schwer."

Das eigenthümliche Gewicht ist = 4, 240.

a) Dreihundert Gran dieses Titanerzes wurden feingerieben, mit der sechsfachen Menge kohlensauren Kali gemischt, und im allmählig verstärkten Feuer in Flufs gebracht. Ausgegossen erstarrte es zu einer porzellanartigen Masse von perlgrauer Farbe. Bei Wiederaufweichung derselben in Wasser setzte sich das Oxyd unter weifser Farbe ab. Nachdem es vollständig ausgelaugt, und in mäfsiger Wärme getrocknet worden, wog es als kohlensaures Titanium 520 Gran.

In Salzsäure aufgelöset, wurde es daraus durch die blausauren Neutralsalze unter grüner

Farbe, so wie durch Galläpfeltinctur unter lebhafter braunrother Farbe, gefällt.

b) Die, nach Auflösung der geschmolzenen Masse in Wasser, durchs Filtrum geschiedene alkalische Flüssigkeit wurde durch Schwefelsäure neutralisirt, ohne dafs dadurch eine Trübung der Mischung erfolgte.

Durch diese Untersuchung hat sich also das gegenwärtige Fossil als natürliches Titanoxyd bestätigt; dessen Vorkommen im derben Zustande merkwürdig ist.

Bei genauerer Prüfung ergaben sich zwar Anzeigen von einem Eisengehalte; aber in einem zu geringen Verhältnisse, als dafs solcher als ein wesentlicher Mitbestandtheil des Erzes aufgeführt zu werden verdiente.

CXXXIX.

Chemische Untersuchung des Feuer-Opals, aus Mexico.

Der Feuer-Opal, von Zimapan in Mexico, gehört mit zu den Schätzen, die das königl. Mineralien-Kabinet des Berg-Departements in Berlin der Freigebigkeit des Herrn Alex. von Humboldt verdankt.

Herr G. R. Karsten hat davon folgende Charakteristik entworfen.

„Er ist hyacinthroth, durchs Honiggelbe bis ins Weingelbe sich verlaufend; an den lichtern Stellen irisirend, nämlich: karminroth und äpfelgrün, hie und da mit eingeschlossenen Dendriten;

starkglänzend von Glasglanz;

vollkommen muschlich;

springt theils scheibenförmig, theils unbestimmt eckig, scharfkantig;

dick und krummschalig, zugleich aber grofs- und grob-körnig abgesondert;

ist durchsichtig in sehr hohem Grade;

hart;

aufserordentlich leicht zerspengbar;

nicht sonderlich schwer.

Anmerkung. Die zweifache Gestalt der Bruchstücke, die aufserordentliche leichte Zersprengbarkeit, und das Irisiren, rührt von der zweifachen Absonderung her.

Der Feuer-Opal bricht in einer noch unbestimmten Gebirgsart. Die Hauptmasse ist ein bräunlich-rother, ganz fein splittriger Hornstein. In dieser finden sich lauter runde, eingewachsene, lavendelblaue Körner von der Gröfse einer Erbse, zwar unvollkommen muschlich, durch Glanz und Härte, wie durch Farbe, dem Porzellanjaspis überhaupt ähnlich; allein zugleich von einer excentrischen Textur. In dem Mittelpunkte jedes Korns zeigt sich nämlich ein weifses, allem Ansehen nach, kieselartiges Fossil; von diesem laufen die kleinen muschlichen Erhöhungen des Haupt-Fossils sternförmig auseinander, nach der ganzen Peripherie."

A.

Das eigenthümliche Gewicht des Feuer-Opals fand ich = 2, 120. Durch ein halbstündiges Glühen erleidet er einen Verlust von $7\frac{3}{4}$ Procent. Die mürbe gebrannten Stücke sind blafs fleischröth, in kleinen Splittern durchscheinend, glänzend, und durch zarte Rifsgen netzförmig geadert.

B.

a) 100 Gran desselben, im Feuerstein-Mörser aufs feinste laevigirt, wurden mit Aetzlauge, welche 200 Gran Kali enthielt, eingedickt und geglühet. Die Masse mit Wasser übergossen, gab eine völlig klare und wasserhelle Auflösung, welche mit Salzsäure übersättigt, zur Trockne abgedampft, mit Wasser wieder aufgeweicht, und aufs Filtrum gebracht, Kieselerde zurückliefs, welche ausgesüfst, geglühet, und noch heifs gewogen, 92 Gran am Gewicht betrug.

b) Die abgeschiedene Flüssigkeit, mit blausaurem Kali geprüft, zeigte durch eine hellblaue Farbe einen geringen Eisengehalt an. Sie wurde mit ätzendem Ammonium neutralisirt. Es fanden sich blofs einige leichte Flocken des Eisenoxyds an, deren gesammelte Menge $\frac{1}{4}$ Gran betrug.

C.

100 Theile laevigirter Feuer-Opal wurden mit 500 Theilen salpetersauren Baryt scharf geglühet; die feingeriebene und mit hinlänglichem Wasser verdünnete Masse wurde mit Schwefelsäure übersättigt, und nach einiger Digestion filtrirt. Die schwefelsaure Flüssigkeit mit Ammonium neutralisirt, blieb klar. Sie wurde zum trocknen Salze abgeraucht, und dieses im Platintiegel verdampft. Es blieb ein zartes, völlig geschmackloses Pulver zurück, welches blofse Kieselerde war, ohne alle Spur eines fixen Neutralsalzes.

Der mexicanische Feuer-Opal bestehet demnach aus:

Kieselerde B. *a*) . . .	92
Wasser A. . . .	7,75
Eisenoxyd B. *b*) . . .	0,25
	100.

CXL.

Chemische Untersuchung des Topases.*)

Unter mehrern Beispielen von vorgefallenen Namen-Verwechselungen bei Gegenständen aus dem Steinreiche, hat dieses Schicksal besonders auch den Topas betroffen. Es ist nämlich erwiesen, dafs unser heutige Topas nicht der Topas der ältern Schriftsteller, sondern deren Chrysolith ist; und dafs umgekehrt unser Chrysolith, oder der Peridot, der Topas der Alten war. Diese Verwechselung ist um so weniger zu erklären, da die von der goldgelben Farbe entnommene Benennung: Chrysolith, oder Goldstein, die besonders den orientalischen Topas, als welchen die Alten nur allein kannten, so gut bezeichnet, un-

*) Vorgelesen in der Akad. d. W. zu Berlin, am 22. Nov. 1804.

serm

serm pistaciengrünen Chrysolith wenig angemessen ist. Dieser wechselseitige Umtausch der Namen ist indessen nun einmal geschehen, und durch Aufnahme in die Mineralsysteme gleichsam bestätigt worden.

Der Topas gehört zu denjenigen Steinkrystallisationen, deren Bestimmung nach äufsern Kennzeichen wenige Schwierigkeit mit sich führt; und ist er daher von anderweitigen Steinarten, die wohl im gemeinen Leben ebenfalls Topase genannt zu werden pflegen, als: gelber und nelkenbrauner Bergkrystall, gelber Flufsspath u. s. w. leicht zu unterscheiden: dagegen aber sind die Angaben seiner chemischen Bestandtheile und deren Mischungs-Verhältnisse noch einiger Berichtigung fähig.

Aufser seinen, in den mineralogischen Lehrbüchern aufgeführten, äufsern Kennzeichen, wohin vorzüglich die Längen-Streifung der Seitenflächen und der vollkommen geradblättrige Querbruch gehören, zeichnet der Topas sich auch noch durch sein Verhalten im Feuer von allen übrigen festen Steinarten aus. Wird er nämlich einer anhaltenden Weifsglühhitze ausgesetzt, so gehet er seines ersten Ansehns gänzlich verlustig, er erscheint mürbe gebrannt,

mattweifs, undurchsichtig, mit erdigem, und nach der Länge feinstreifigem Bruche, und meistens mit abgesprungenen sehr dünnen Schiefern; welche Veränderung des äufsern Zustandes zugleich mit einem beträchtlichen, bei edlen Steinen ganz ungewöhnlichen, Gewichtsverluste, verknüpft ist.

Von diesem merkwürdigen Verhalten des Topases im Feuer habe ich schon vor mehrern Jahren Nachricht gegeben. *) Bei meinen damals angezeigten Versuchen betrug der Verlust am Gewichte, welchen sowohl der Sächsische, als der Brasilianische Topas erlitt, im Durchschnitt 0, 20. Bei nachher wiederholten Versuchen betrug er, nach Umständen, bald noch etwas mehr, bald weniger; doch fand ich ihn nie unter 0, 15.

Die Veränderung im Aeufsern, welche der Topas durchs Brennen erleidet, ist bereits von Pott **) richtig beobachtet worden, indem er sagt: das stärkste Feuer sei nicht vermögend, ihn zum Flufs zu bringen; jedoch werde seine

---

*) s. dieser Beiträge etc. I. Band. 1795, S. 32.

**) Expériences pyrotechniques sur le Topaze de Saxe; par Mr. Pott, in Histoire de l'Académie des Sciences, Année 1747. Pag. 46.

Consistenz beträchtlich verändert, denn im starken und lange anhaltenden Feuer verliere er Durchsichtigkeit und Glanz gänzlich, er werde milchfarbig, der Zusammenhang seiner Theile werde gestört, er blättre sich, werde zerreiblich, und erhalte dadurch das Ansehn des gebrannten Fraueneises. Den dabei zugleich statt findenden beträchtlichen Gewichtsverlust scheint aber Pott nicht bemerkt zu haben, da er dessen nicht erwähnt.

Angefeuert durch den Wunsch, die Ursach dieses Verlustes aufzufinden, und den feuerflüchtigen Bestandtheil kennen zu lernen, habe ich mehrere Versuche angestellt, deren Resultate meine Vermuthung, dafs dieser Stoff in Flufssäure bestehe, völlig bestätigten.

Zu dieser Vermuthung wurde ich um so mehr dadurch veranlasst, dafs schon Marggraf*) bei seiner Bearbeitung des Sächsischen Topases einer Erscheinung erwähnt, welche auf die Gegenwart dieser, von Marggraf noch nicht gekannten, sondern erst 10 Jahre später entdeckten Säure deutet. Er bemerkte nämlich bei einem

*) Recherches chymiques sur le Topaze de Saxe. Par Mr. Marggraf, in Nouveaux Mémoires de l'Académie des Sciences. Année 1776. Pag. 73.

Versuche, da er feingeriebenen Topas mit Schwefelsäure in einer Retorte übergofs, und diese darüber abzog, dafs sich, bei verstärktem Feuer, im Halse der Retorte ein Sublimat ansetzte, das nachher wieder verschwand, indem es durch die Dämpfe herübergerissen wurde, und die Flüssigkeit im Recipienten trübte.

Als das Resultat seiner zur Zergliederung des Sächsischen Topases angestellten Versuche giebt Marggraf vornämlich Alaunerde und Kalkerde als dessen Bestandtheile an.

Bestimmter lautet dagegen die Angabe, welche Torbern Bergman *) mitgetheilt hat, nach welcher hundert Theile des Sächsischen Topases bestehen sollen in:

Kieselerde	39
Alaunerde	46
Kalkerde	8
Eisen	6
	99.

Wiegleb **) in seiner Untersuchung des Sächsischen Topases, giebt dagegen die Bestandtheile in einer Unze desselben folgender Maafsen an:

---

*) Opusc. phys. et chem. Vol. II. Upsal. 1780. Pag. 96.

**) v. Crell's chemische Annalen I. B. 1786.

Kieselerde . . .	251
Alaunerde . . .	214
Kalkerde	12
Eisen	$1\frac{1}{2}$
	$478\frac{1}{2}$ Gran.

Eine spätere Analyse des Sächsischen Topases ist diejenige, welche Herr Vauquelin *) angestellt und bekannt gemacht hat. Nach solcher bestehet der weifse Sächsische Topas im Hundert aus:

Kieselerde . . .	31
Alaunerde . . .	68
	99.

An einer Analyse des Brasilianischen Topases hat es bis jetzt noch gemangelt. **)

*) Journal des mines. No. 24. Fructidor an IV. Pag. I.

**) Zwar ist in Delaméthérie Théorie de la Terre. Tom. II. 1797. Pag. 239. eine, angeblich von mir herrührende, Analyse des Brasilianischen Topases enthalten, nach welcher er bestehen soll, aus: Thonerde 71, 5; Kieselerde 18; Kalkerde 6; Eisenoxyd 1, 5. Allein, dieses ist nicht das erste Beispiel einer von französischen Schriftstellern begangenen Verwechselung meiner Analysen; indem jene Bestandtheile dem Chrysoberyll, oder Cymophan, angehören.

Der Sibirische Topas ist hingegen vom Herrn Lowitz *) zergliedert worden; und bestimmt er dessen Bestandtheile im Hundert zu:

Kieselerde . . .	46, 15
Alaunerde . . .	46, 15
Wasser?	0, 70
Eisenoxyd eine Spur.	
	93
Verlust	7
	100.

Ich wende mich nunmehr zu den Versuchen, welche ich selbst zur Erforschung der Bestandtheile des Sächsischen, und des Brasilianischen Topases unternommen habe.

I.

Sächsischer Topas.

Der zu den nachstehenden Versuchen angewendete Topas, vom Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande, bestand in ausgesuchten, reinen, lichte weingelben Krystallen, deren eigenthümliches Gewicht = 3, 545 ist.

A.

Hundert Theile desselben, gröblich zerkleinert, wurden in einer kleinen beschlagenen glä-

*) v. Crell's chemische Annalen. 1801. 2. Bd. S. 368.

sernen Retorte, mit angefügtem Quecksilber-Apparate, bis zum anfangenden Schmelzen der Retorte geglühet. Es ging blofs die atmosphärische Luft der Gefäfse über, ohne dafs sich etwas bemerkbares verflüchtigte. Der Topas hatte weiter keine Veränderung erlitten, auch am Gewichte nur ein Unbedeutendes verloren.

Derselbe Topas wurde hierauf in einem Decktiegel in die Esse gestellt, und mittelst eines starken Gebläses eine Stunde lang im Weifsglühen unterhalten. Der Topas kam weifs- und mürbe gebrannt aus dem Feuer zurück, und betrug nun der Verlust am Gewicht 22 Procent.

B.

Dreihundert Gran feingeriebener Topas wurden mit einer Mischung aus einer Unze Schwefelsäure und 2 Unzen Wasser in einer Retorte übergossen und bis zur Trockne destillirt. Gegen das Ende rifs die letzte Portion Feuchtigkeit etwas mit sich in die Höhe, welches sich im Halse der Retorte als ein dünner Anflug ansetzte. Nach beendigter Destillation fand sich das Innere des Retortenhalses auf ähnliche Art corrodirt, wie solches bei der Destillation der Flufssäure der Fall ist.

C.

Zweihundert Gran feingeriebener Topas wurden in eine Unze Salpeter, welcher im Platintiegel in Flufs gebracht worden, getragen. Eine besondere Erscheinung hatte dabei nicht Statt. Die Mischung flofs ruhig, bis sie endlich zur festen Consistenz gerann. Die alkalische Masse wurde in Wasser aufgeweicht, mit Salpetersäure neutralisirt, und die klar filtrirte Flüssigkeit mit Kalkwasser vermischt. Es fiel ein weifser Niederschlag, welcher sich als flufssaure Kalkerde verhielt.

D.

Hundert Theile feingeriebener Topas wurden mit 400 Theilen salpetersauren Baryt vermischt, und im Platintiegel geschmelzt. Die geglühete Masse wurde zerrieben, mit reichlichem Wasser übergossen, und mit Schwefelsäure, bis zur Hervorstechung der letztern, versetzt; alsdann, nach Entfernung des Niederschlags, mit Ammonium übersättigt und filtrirt. Die klare Flüssigkeit wurde zum trocknen Salze abgeraucht. Durchs Glühen verflüchtigte sich dieses gänzlich, ohne ein feuerbeständiges Neutralsalz zu hinterlassen.

E.

a) Zweihundert Gran im Stahlmörser gröblich gepulverter Topas wurden im Feuerstein-Mörser mit Wasser feingerieben. An dem in der Wärme wieder getrockneten Pulver fand sich eine Gewichts-Zunahme von 4 Gran. Es wurde mit 3 Unzen Aetzlauge, die aus gleichen Theilen Kali und Wasser bestand, im Silbertiegel übergossen, eingedickt, und die trockne Masse eine Stunde lang im mäfsigen Glühen erhalten. Die grauweifse Masse wurde hierauf mit Wasser aufgeweicht und mit Salzsäure übersetzt, wobei sich alles zur klaren strohgelben Flüssigkeit auflösete. Diese Auflösung zum trocknen Salze abgedampft, mit Wasser wieder aufgeweicht, und filtrirt, liefs Kieselerde zurück, welche, nachdem sie zuerst mit salzgesäuertem, und hierauf mit reinem Wasser ausgelaugt, getrocknet, und scharf geglühet worden, noch heifs gewogen 74 Gran betrug. Nach Abzug der aus der steinernen Reibeschale hinzugetretenen 4 Gran, reducirt sich der wahre Gehalt an Kieselerde in Hundert Granen des Topases auf 35 Gran.

b) Die salzsaure Flüssigkeit wurde siedend mit kohlensaurem Kali gefällt. Der wohl ausgesüfste Niederschlag wog getrocknet 218 Gran.

c) Von diesem Niederschlage wurden 109 Gran, als die Hälfte desselben, wieder in Salzsäure aufgelöset, und die Auflösung mit kleesaurem Kali geprüft; wovon aber keine Trübung erfolgte. Sie wurde hierauf mit ätzender Kali-Lauge gefällt, damit übersetzt, und gekocht, wobei sich alles, bis auf einige kaum bemerkbare Flocken Eisenoxyd, wieder auflösete. Die alkalische Flüssigkeit wurde mit Salzsäure wieder übersättigt, und mit kohlensaurem Kali gefällt. Der erhaltene Niederschlag in Schwefelsäure aufgelöset, mit essigsaurem Kali versetzt und krystallisirt, gab lautern Alaun.

d) Die zweite Hälfte des Niederschlags von *b*) wurde mit destillirtem Essig übergossen und digerirt. Nachdem die Säure mit kohlensaurem Ammonium wieder neutralisirt worden, wurde der Niederschlag aufs Filtrum gesammelt, ausgesüfst, getrocknet und geglühet. Er wog 59 Gran, und bestätigte sich als reine Alaunerde.

e) Die in *b*) von der Fällung des Niederschlages rückständige Flüssigkeit wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, das darin vorwaltende Kali mit Salzsäure neutralisirt, und mit einer reichlichen Menge klaren Kalkwassers versetzt; wovon ein flockiger Niederschlag erfolgte.

Dieser Niederschlag erwies sich in der Prüfung als flufssaure Kalkerde. Mit concentrirter Schwefelsäure angerührt, entband sich daraus sogleich flufssaures Gas in weifslichen, stechenden Dämpfen, wodurch radirte Stellen einer mit Wachs überzogenen Glastafel, womit das Gefäfs bedeckt worden, stark geätzt wurden.

Durch diese und vorgedachte Erfahrungen ist nun das Dasein der Flufssäure im Topas hinreichend erwiesen, und fehlt es nur noch an einer genauen Ausmittelung des quantitativen Verhältnisses derselben. In Rücksicht der Genauigkeit, mit welcher ich diese Analyse zu vollbringen gesucht, glaube ich, den gewöhnlichen unvermeidlichen Verlust an der Summe der erdigen Bestandtheile nur zu Eins vom Hundert schätzen und daher einstweilen die übrigen noch fehlenden 5 Theile für den Gehalt der Flufssäure annehmen zu dürfen.

In dieser Voraussetzung enthält der blafsgelbliche Topas vom Schneckenstein im Hundert:

Kieselerde	*a*) . . .	35
Alaunerde	*d*) . . .	59
Flufssäure	*c*) . . .	5
Eisenoxyd	*c*) eine Spur .	
	Verlust	1
		100.

Von dem Dasein der, von Marggraf, Bergman, und Wiegleb als Mitbestandtheil des Topases angeführten Kalkerde habe ich, so wie Vauquelin, keine Spur gefunden. Insbesondere ist die von Bergman zu 8 im Hundert angegebene Menge derselben auffallend. Vauquelin vermuthet nicht ohne Grund, dafs die Quelle dieses Irrthums darin zu suchen sein möchte, dafs Bergman, nachdem er die niedergeschlagene Erde mit Essigsäure digerirt hatte, den von dieser Säure aufgenommenen Antheil als Kalkerde angenommen hat.

Dagegen leidet es keinen Zweifel, dafs Marggraf bei seiner Bearbeitung des Topases wirklich Kalkerde erhalten habe, da sie sich ihm, mit Schwefelsäure verbunden, als Selenit dargestellt hat. Woher hat nun aber diese Kalkerde gerührt, wenn sie nicht im Topase selbst enthalten war? Nach meiner Ueberzeugung, lediglich aus der Masse des gläsernen Mörsers, dessen sich Marggraf zum Feinreiben des Topases bedient hat.

II.

Brasilianischer Topas.

Der Topas aus Brasilien unterscheidet sich, aufser einigen Abweichungen in der äufsern Ge-

stalt, vornämlich auch durch seine honiggelbe Farbe, welche überdem noch die Eigenschaft besitzt, durch Roth-Glühehitze in Rosenroth verändert zu werden; in welchem Zustande er oftmal bei den Steinschneidern die Stelle des Spinells, oder Rubin-Balais vertritt. In einer anhaltenden Weifsglühhitze aber verliert er die Farbe gänzlich, und erleidet auch im Uebrigen völlig dieselben Veränderungen, bei ähnlichem Gewichts-Verluste, wie der Sächsische Topas.

Das eigenthümliche Gewicht desselben fand ich = 3, 540.

A.

Vierhundert Gran feingeriebener Brasilianischer Topas wurden in einer Glasretorte mit 600 Gran concentrirter Schwefelsäure eingelegt, und zur Trockne destillirt. Während der Destillation sahe man die übergehende Flüssigkeit das Innere des Retortenhalses, nach der gewöhnlichen Art der Flufssäure, benagen. Die abfallende Tropfen erschienen weifslich trübe, und trübten eben so auch das im Recipienten vorgeschlagene Wasser. Auf der Oberfläche des Wassers, unter der Mündung des Retortenhalses, bildete sich nach und nach eine Kieselrinde, welche so stark war, dafs die nachherige destil-

lirende Flüssigkeit, in einzelnen gröfsern und kleinern Tropfen, davon getragen wurde. Nach geendigter Arbeit fand sich die innere Fläche des Retorten-Gewölbes und Halses durchgehends rauh gefressen.

Die Flüssigkeit aus der Vorlage, durchs Filtrum von der Kieselrinde befreiet, und mit kohlensaurem Kali neutralisirt, gab den gewöhnlichen schmelzbaren; aus Flufssäure, Kieselerde und Kali gebildeten, Niederschlag.

Der Rückstand aus der Retorte wurde mit Wasser ausgekocht. Die filtrirte Flüssigkeit gab durchs Abdampfen eine unförmliche krystallinische Salzmasse von schwefelsaurer Alaunerde, welche nach hinzugesetztem Kali zu regelmäfsigem Alaun anschofs.

B.

a) Zweihundert Gran Brasilianischer Topas wurden in der Reibeschale aus Feuerstein laevigirt, und nahmen davon 6 Gran in sich auf. Das Steinpulver wurde im Silbertiegel mit 3 Unzen Aetzlauge, welche zur Hälfte aus trocknem Kali bestand, eingedickt und geglühet. Die geglühete Masse in Wasser erweicht und mit Salzsäure saturirt, lösete sich völlig klar und fast ganz farbenlos auf. Nachdem die Auflösung

abgedampft und die trockne Salzmasse wiederum im Wasser aufgelöset worden, wurde die sich abgesonderte Kieselerde aufs Filtrum gesammelt, ausgelaugt, und nach dem Trocknen geglühet. Sie wog 89 Gran.

b) Die von der Kieselerde gesonderte salzsaure Flüssigkeit wurde mit kleesaurem Kali versetzt; welches aber die Klarheit derselben nicht im geringsten störete. Sie wurde hierauf kochend mit kohlensaurem Kali gefällt. Der ausgesüfste und getrocknete Niederschlag wurde in zwei gleiche Theile getheilt.

c) Die eine Hälfte desselben wurde wieder in Salzsäure aufgelöset, mit ätzender Kali-Lauge gefällt, und unter Hinzusetzung der zur Wiederauflösung des Niederschlags erforderlichen mehrern Menge derselben, digerirt. Es blieb Eisenoxyd zurück, am Gewicht $\frac{1}{2}$ Gran. Die aus der Kali-Lauge wieder hergestellte Erde, gab, mit Schwefelsäure und Kali behandelt, Alaun.

d) Die zweite Hälfte des Niederschlags wurde mit distillirtem Essig digerirt, und, nachdem dieser durch kohlensaures Ammonium wieder neutralisirt worden, wurde die Erde aufs Filtrum gesammelt, ausgesüfst und nach dem Trocknen geglühet. Sie wog 48 Gran, Nach Abzug des

laut des vorstehenden Versuchs dabei befindlichen $\frac{1}{2}$ Grans Eisenoxyd, bleiben $47\frac{1}{2}$ Gran, als Gehalt an reiner Alaunerde.

c) Die von dem Niederschlage in *b*) übrige Flüssigkeit, nebst dem Aussüfswasser, wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, das darin hervorstechende Kali durch Salpetersäure neutralisirt, und hierauf mit Kalkwasser in der hinlänglichen Menge versetzt. Der dadurch gebildete Niederschlag der flufssauren Kalkerde wog scharf getrocknet 29 Gran. Sie wurde in einem Platin-Schälchen mit concentrirter Schwefelsäure versetzt; wobei sich sogleich flufssaures Gas entband, welches eine darüber gedeckte Glastafel stark ätzte. Der Inhalt des Schälchens wurde hiernächst ausgeglühet, worauf der in schwefelsauren Kalk ungeänderte Rückstand 35 Gran wog.

In dieser Menge des geglüheten schwefelsauren Kalks beträgt die Kalkerde 15 Gran. Die nach Abzug derselben von jenen 29 Gran der flufssauren Kalkerde bleibenden 14 Gran nehme ich, bis dahin, dafs wiederholte Erfahrungen es näher berichtigen, für den quantitativen Gehalt der Flufssäure an, und bestehet diesemnach der Brasilianische Topas im Hundert aus:

Kiesel-

Kieselerde	*a*)	44, 50
Alaunerde	*d*)	47, 50
Eisenoxyd	*c*)	0, 50
Flufssäure	*e*)	7
	Verlust	0, 50
		100.

Die im Topas als wesentlicher Mitbestandtheil aufgefundene Flufssäure ist nun derjenige Stoff, dessen in anhaltender Weifsglühhitze statt findende Entweichung jenen betrachtlichen Gewichts-Verlust, und mürbe gebrannten Zustand des Rückstands, verursacht. Der Verlust am Gewichte bestehet jedoch nicht in der Flufssäure allein; sondern er rührt ohne Zweifel zum gröfsern Theile auch von der zugleich mit der Flufssäure verflüchtigten erdigen Substanz des Steins selbst her. Nach den Graden und der Dauer des Feuers ist auch der Erfolg verschieden; wobei noch der Umstand einer Erwähnung verdient, dafs sich gewöhnlich an dem im Kohlentiegel eingeschlossenen Topas ein stärkerer Verlust, als an dem im Thontiegel eingesetzten, fand. So verlor der Sächsische Topas, bei viermaligen Versuchen, im Thontiegel: *a*) 0, 15; *b*) 0, 17; *c*) 0, 18; *d*) 0, 20; und im Kohlentiegel: *a*) 0, 20; *b*) 0, 22; *c*) 0, 26; *d*) 0, 30.

III.

Ein ähnliches Verhalten habe ich bei Versuchen mit dem grünlich-weifsen Sibirischen Topas, vom Adont-Scholonischen-Gebirge bei Nertschinsk, dessen eigenthümliches Gewicht = 3, 540 ist, gefunden. Bei gleichem Feuer verlor derselbe im Thontiegel: 0, 17; im Kohlentiegel hingegen: 0, 26.

IV.

Endlich unterwarf ich noch einen geschnittenen orientalischen Topas von gesättigter weingelber Farbe, von welchem es zweifelhaft schien, ob er ein wirklicher Topas, und nicht etwa ein Hyacinth, oder Spinell, sei, im Kohlentiegel eingeschlossen, der Feuerprobe. Er kam weifsgebrannt, undurchsichtig, inwendig matt, äufserlich aber porzellanartig glasirt, ohne zerbröckelt zu sein, und mit dem Gewichts-Verluste von: 0, 22, aus dem Feuer zurück; wodurch demnach der Zweifel, ob er ein wahrer Topas sei, beseitigt war.

CXLI.

Chemische Untersuchung des Zoïsits.

Auf der Sau-Alpe in Kärnthen kömmt eine, bisher noch nicht allgemein gekannte, Steinart vor, welche einen eigenthümlichen Gemengtheil der von den dortigen Mineralogen einstweilig mit der Benennung Sau-Alpit bezeichneten Gebirgsmassen ausmacht, und daselbst theils in einem Quarzlager, in Begleitung von Kyanit, Granat, blättrigem Augit, verwachsen ist, theils in einer, aus hellgrauem Quarze und weifsem grobblättrigen Glimmer gemengten, granitischen Gebirgsart die Stelle des Feldspaths vertritt.

Von dieser bis jetzt unbestimmt gebliebenen Steinart, welcher, zu Ehren des, um die Beförderung der Naturkunde sehr verdienten, Herrn Baron von Zoïs in Laybach, der Name Zoïsit beigelegt ist, hat Herr G. O. B. R.

Karsten nachstehende äufsere Charakteristik entworfen.

„Der Zoïsit ist:

von einer grauen, aber nicht decidirten Farbe. Grünlichgrau scheint die Hauptfarbe zu sein, und geht bis ins Spargelgrüne, auch Gelblichgraue und Graulichweifse.

Er ist in sechsseitigen, ungleichwinkligen Säulen, mit 4 stumpfen und 2 scharfen Winkeln, krystallisirt. Die Krystalle sind grofs, mittler Gröfse, und klein, in der Gebirgsmasse meistens tief eingewachsen, die Enden meist verbrochen;

in die Länge gestreift;

äufserlich glänzend;

inwendig desgleichen, dem starkglänzenden nahe kommend;

von Glasglanz.

Der Queerbruch ist klein- und unvollkommen muschlich, der Längenbruch versteckt blättrig.

Er springt unbestimmt eckig;

zeigt stänglich abgesonderte Stücke, aber auch mit einer Anlage zum schaligen;

ist halbdurchsichtig, bis ins schwach durchscheinende;

hart;
spröde; und
nicht sonderlich schwer."

A.

Die zur nachstehenden Analyse angewendeten Krystalle sind aus einem schönen Gemenge, von weifsem Quarze, lichte bergblauen, dem seladongrünen sich nähernden Kyanite, gelbrothen Granaten, und grünlichem blättrigem Augite, ausgestuffet worden. Das eigenthümliche Gewicht derselben ist = 3, 315.

a) Hundert Gran dieser ausgesuchten Krystalle, welche, fein laevigirt, ein weifses Pulver gaben, wurden mit der Lauge von 250 Gran ätzenden Natrum eingedickt, und im Silbertiegel geglühet. Die Masse, welche graulichweifs erschien und pulverig geblieben war, mit Wasser aufgeweicht und mit Salzsäure übersättigt, lösete sich völlig zur strohgelben Flüssigkeit auf. Zur Trockne abgedampft, und mit salzgesäuertem Wasser wieder aufgelöset, blieb Kieselerde zurück, die geglühet 45 Gran wog.

b) Die Flüssigkeit wurde zuerst mit ätzendem Ammonium versetzt, und, nachdem der davon entstandene Niederschlag aufs Filtrum gesammelt worden, ferner durch kohlensaures Na-

trum gefällt. Letzterer Niederschlag bestand in $33\frac{1}{2}$ Gran kohlensaurer Kalkerde, welche durchs Glühen $18\frac{1}{2}$ Gran reine Kalkerde gaben.

c) Der durch Ammonium bewirkte Niederschlag wurde in Aetzlauge gekocht, worinn er sich, mit Hinterlassung eines braunen Rückstands, auflösete. Nachdem letzterer wieder in Salpetersäure aufgelöset worden, wurde daraus durch ätzendes Ammonium das Eisenoxyd geschieden, welches nach dem Ausglühen 3 Gran betrug. Aus dem Absüfswasser fällete kohlensaures Kali noch $4\frac{1}{2}$ Gran kohlensaure Kalkerde; welche $2\frac{1}{2}$ Gran reiner Kalkerde gleich sind.

d) Zur Darstellung des von der Aetzlauge aufgenommenen Bestandtheils, wurde selbige durch Schwefelsäure in einigem Uebermaafse neutralisirt, und durch kohlensaures Kali gefällt. Der gesammelte und ausgelaugte Niederschlag wurde mit destillirtem Essig gekocht, und, nachdem die Essigsäure wiederum durch Ammonium gesättigt worden, ausgesüfst, getrocknet, und geglüht. Er bestand in 29 Gran reiner Alaunerde.

Hundert Theile dieser reinen Zoïsit-Krystalle enthalten demnach:

Kieselerde	*a*)	. . . . .	45
Alaunerde	*d*)	. . . . .	29
Kalkerde	*b*)	18, 50 }	
	c)	2, 50 } . .	21
Eisenoxyd	*c*)	. . . . .	3
			98.

B.

In einer Tagekluft der Sau-Alpe kommt eine anderweitige Abänderung des Zoïsits vor, deren äufseres Ansehn anzeigt, dafs sie durch den Einflufs der Atmosphärilien verändert, und in eine Art von Verwitterung übergegangen sei.

Die Farbe derselben ist in- und auswendig gelblichbraun. Die Krystalle sind von einer gröfsern Säulenform, und derb zusammen- und durcheinander gewachsen. Sie werden von keinem andern Fossil, aufser von einem grobkörnigen rostfarbenen Quarze, welcher die Zwischenräume ausfüllt, begleitet. Das eigenthümliche Gewicht ist = 3, 265. Durchs Zerreiben gab diese Varietät ein dunkel isabellgelbes Pulver, welches durchs Glühen in bräunlichroth überging, und am Gewicht $\frac{3}{4}$ Procent verlor.

Die Zergliederung derselben geschahe auf gleiche Art, wie die vorgedachte, und gab:

Kieselerde . . .	47, 50
Alaunerde . . .	29, 50
Kalkerde . . .	17, 50
Eisenoxyd, etwas Manganes haltend, . . .	4, 50
Verlust durchs Glühen	0, 75
	99, 75.

CXLII.

Chemische Untersuchung des blättrigen Augits, von der Sau-Alpe.

Zu den Gemengtheilen des vorgedachten Gebirgslagers auf der Sau-Alpe in Kärnthen gehöret ferner, neben dem Zoïsit, Kyanit und Quarz, auch der blättrige Augit. Nächst dem Augit von Arendal in Norwegen, gewährt daher der gegenwärtige ein anderweitiges Beispiel von dem Vorkommen des Augits in einem primitiven Gebirge; indem diese Steingattung sonst nur als den Flöz-Trapp-Gebirgen angehörig bekannt war.

Nach der vom Hrn. Geh. O. B. R. Karsten entworfenen Charakteristik dieses Augits ist:

„die Farbe desselben grünlich schwarz.

Er findet sich derb, aber mit Spuren von Krystallisations-Flächen; auch grob eingesprengt;

Ist stark glänzend von Glasglanz.

Der Bruch ist blättrig; der Durchgang scheint dreifach, nach einer Richtung vollkommen spiegelflächig, nach andern Richtungen kleinmuschlich;

Die Bruchstücke sind daher regelmäfsig; der Durchgang der Blätter ist aber erst noch näher zu bestimmen.

Die abgesonderten Stücke sind gradschaalig;

Er ist undurchsichtig;

hart;

sehr spröde; und

nicht sonderlich schwer.

Das specifische Gewicht desselben ist = 3,085.

A.

Für sich auf der Kohle erweiset sich dieser Augit schwer schmelzbar. Nur in kleinen Splittern schmilzt er bei anhaltendem Blasen zur unförmlichen, olivengrünen, undurchsichtigen, äufserlich glänzenden Schlacke. Vom schmelzenden Boraxe und Phosphorsalze wird er nach und nach aufgelöset.

In reinen Stücken giebt er ein hellaschgraues, in grünlich sich neigendes Pulver. Durchs Glühen gehet die Farbe des Steinpul-

vers in grauliches Hellbraun über; ohne einen bemerkbaren Gewichts-Verlust.

B.

a) Hundert Gran wurden mit der Lauge von 200 Gran ätzenden Natrum eingedickt und geglühet. Die geglühete Masse, welche bröcklich geblieben, und lichtbraun war, färbte das Wasser, womit sie aufgeweicht wurde, schwach grünlich. Mit Salzräume bis zur völligen Auflösung versetzt, zur Trockne abgedampft, mit salzgesäuertem Wasser wieder aufgeweicht und filtrirt, blieb Kieselerde zurück, die nach dem Ausglühen gewogen, 52½ Gran betrug.

b) Die salzsaure Auflösung wurde durch ätzendes Ammonium gefällt. Die von dem entsandenen voluminösen braunen Niederschlage durchs Filtrum geschiedene, wasserhelle Flüssigkeit, kochend durch kohlensaures Natrum gefällt, gab 16½ Gran kohlensaure Kalkerde, welche 9 Gran reine Kalkerde betragen.

c) Der durch Ammonium erhaltene Niederschlag wurde noch feuchte in Aetzlauge getragen, damit eine Zeitlang gekocht, aufs Filtrum gesammelt, und ausgelaugt. Aus der davon wieder abgeschiedenen alkalischen Flüssig-

keit fällete salzsaures Ammonium Alaunerde, die gereinigt und geglühet $7\frac{1}{4}$ wog.

d) Der braune Rückstand wurde in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset, mit reichlichem Wasser verdünnt, und daraus durch kohlensaures Natrum zuerst das Eisenoxyd gefällt, welches ausgelaugt und geglühet $16\frac{1}{4}$ Gran wog.

e) Die davon übrige Flüssigkeit wurde siedend durch eine weitere Menge des Kohlensauren Natrum völlig zersetzt. Der Niederschlag bestand in Talkerde, welche nach dem Ausglühen $12\frac{1}{2}$ Gran wog.

C.

Hundert Gran laevigirter Augit wurden mit 500 Gran salpetersauren Baryt geglühet. Die Masse wurde zerrieben, mit reichlichem Wasser verdünnt, mit Schwefelsäure neutralisirt, und der Niederschlag davon abgeschieden. Die klare Flüssigkeit wurde nun durch Ammonium gefällt, nach Entfernung des Niederschlags abgedampft, und das trockne Salz geglühet. Da aber dieses noch schwefelsaure Talkerde enthielt, so wurde es wiederum aufgelöset, und durch essigsauren Baryt zersetzt. Die durchs Filtrum vom entstandenen Niederschlage befreiete Flüssigkeit wurde abgedampft, und die Masse geglühet. Es blieb

ein schwärzlicher Rückstand von $1\frac{1}{4}$ Gran, welcher nach seiner Wiederauflösung in Wasser, die aus der zersetzten Essigsäure noch übriggebliebene Kohle absetzte. Die klare Flüssigkeit enthielt kohlensaures Kali, worin der Betrag an reinem Kali sich nur zum $\frac{1}{2}$ Gran schätzen liefs.

Hundert Theile dieses blättrigen Augits von der Sau-Alpe bestehen also aus:

Kieselerde	B. *a*) . .	52, 50
Talkerde	— *e*) . .	12, 50
Kalkerde	— *b*) . .	9,
Alaunerde	— *c*) . .	7, 25
Eisenoxyd	— *d*) . .	16. 25
Kali	C. . .	0, 50
		98.

CXLIII.

Chemische Untersuchung

des

schlackigen Augits,

aus Sicilien.

Bei Guiliana in Sicilien findet sich, in einem Lager von theils dichtem, theils späthigem Kalkstein, ein schwarzes Fossil, dessen äufseres Ansehen zu der Vermuthung Anlafs geben konnte, dafs es vielleicht zum Gadolinit gehöre; welches sich aber nicht bestätigte.

Es ist, nach der vom Hrn. Geh. O. B. R. Karsten entworfenen Charakteristik:

»dunkelschwarz, an einigen Stellen bis ins dunkellauchgrün verlaufend;

derb und grobeingesprengt, eine Varietät in dichtem, die andere in späthigem Kalksteine;

glänzend von einigem Fettglanze;

klein- und unvollkommen muschlich;

springt unbestimmt eckig, sehr scharfkantig;

ist hart;

undurchsichtig;

und nicht sonderlich schwer."

Das eigenthümliche Gewicht desselben fand ich = 2, 666.

A.

a) Auf der Kohle blähet es sich auf. Mit Borax giebt es eine runde Glasperle; mit Phosphorsalz aber nur eine schwammig aufgeblähete Masse.

b) Durch gelindes Glühen verlor es $1\frac{1}{2}$ Procent, und die Stücken fingen an, an mehrern Stellen sich als kleine Tröpfgen zu runden. Die Farbe war etwas heller geworden.

B.

a) 100 Gran des Fossils in reinen, durch Uebergiefsen mit verdünnter Salpetersäure vom ansitzenden Kalkspathe befreieten Stücken, wurden zerrieben, und mit Salzsäure übergossen. Es lösete sich bei anhaltender Digestion vollkommen auf, mit Hinterlassung der Kieselerde, welche geglühet 55 Gran wog.

b) Die Auflösung wurde zuerst mit ätzendem Ammonium gefallt. Nachdem der dadurch gebildete Niederschlag abgeschieden worden, wurde die Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammonium versetzt, wodurch $18\frac{1}{4}$ Gran kohlensaure Kalkerde erhalten wurden, welches 10 Gran reiner Kalkerde gleich ist.

c) Der durch ätzendes Ammonium gefällte Niederschlag wurde in Kali-Lauge gekocht. Aus der wieder abgesonderten Lauge wurde, durch Sättigung mit Salzsäure und nachheriges Fällen mit kohlensaurem Kali, Alaunerde geschieden, die nach dem Aussüfsen und Glühen $16\frac{1}{2}$ Gran wog.

d) Der braune Rückstand wurde in Salpetersäure aufgelöset, mit genugsamen Wasser verdünnt, und die Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali versetzt. Das dadurch erhaltene Eisenoxyd wog nach dem Ausglühen, wodurch es in schwarzes Oxyd verwandelt wurde, $13\frac{3}{4}$ Gran.

e) Die davon übrige Flüssigkeit wurde zum Kochen gebracht, und mit ätzendem Kali versetzt. Es schied sich noch ein kleiner Theil Erde ab, die geglühet $1\frac{3}{4}$ Gran wog, etwas bräunlich erschien, und sich als Talkerde erwies. Aus deren Wiederauflösung in Schwefelsäure

sonder-

sonderten sich einige wenige leichte, braune Flocken ab, die auf einen geringen Gehalt an Manganesoxyd deuteten.

Hundert Theile dieses Fossils fanden sich also zerlegt in:

Kieselerde	55
Alaunerde	16, 50
Eisenoxyd	13, 75
Kalkerde	10
Talkerde	1, 75
Wasser	1, 50
Manganesoxyd, eine Spur	
	98, 50.

Nach Maafsgabe des Vorstehenden würde nun dieses Fossil einstweilen, um die Reihe der Gattungen im Systeme nicht ohne genugsamen Grund zu vermehren, als eine besondere Art der Augit-Gattung, und zwar unter dem Namen: Schlackiger Augit, aufgeführt werden können.

CXLIV.

Chemische Untersuchung des muschlichen Apatits, aus dem Zillerthale.

Der muschliche Apatit (Spargelstein) vom Berge Greiner im Salzburgschen Zillerthale, welcher daselbst, wiewohl nur sparsam, in grünlichem Talke eingewachsen vorkommt, ist:

„blafsspargelgrün, an das Weingelbe gränzend;

derb, aber auch mit Fragmenten einer regelmäfsigen sechsseitigen Säule versehen;

inwendig glänzend, von Glasglanz;

nach einer einzigen Richtung (parallel mit den Endflächen der Säule) blättrig, nach allen übrigen vollkommen muschlich;

körnig abgesondert;

durchsichtig;

halbhart im hohen Grade;

nicht sonderlich schwer"

Das eigenthümliche Gewicht desselben ist = 3, 190. Durchs Glühen wird er entfärbt, ohne Verlust an Klarheit, und ohne zu zerspringen; auch erleidet er dadurch keinen bemerkbaren Gewichts-Verlust. Auf Kohlen gestreuet, zeigt er keine Phosphorescenz.

Die durch vorläufige Prüfungen gefundenen Anzeigen, dafs die Mischung desselben in Kalkerde und Phosphorsäure bestehe, wurden durch folgende Zerlegung bestätigt.

a) Hundert Gran dieses Minerals wurden fein gerieben und mit verdünnter Salzsäure übergossen. Die Auflösung erfolgte bei mäfsiger Erwärmung leicht und bald, mit Zurücklassung zarter Talkblättchen, welche durchs Filtrum abgeschieden, $\frac{3}{4}$ Gran wogen. Der dadurch verursachte Abgang am Gewichte der aufgelöseten 100 Gran wurde durch ein gleiches Gewicht des Fossils ersetzt.

b) Die Auflösung wurde, nachdem zuvor die vorwaltende freie Säure durch Ammonium, bis nahe an den Neutralisationspunkt, gesättigt worden, mit aufgelöseter Sauerkleesäure so lange versetzt, als davon noch ein Niederschlag erfolgte. Die erhaltene sauerkleesaure Kalkerde wurde gesammelt, ausgelaugt, getrocknet, und

im Platintiegel scharf ausgeglühet, hierauf wieder in Salzsäure aufgelöset, und durch kohlensaures Natrum gefällt. Die kohlensaure Kalkerde wog, ausgesüfst und getrocknet, 91 Gran; wofür 50 Gran reine Kalkerde in Rechnung kommen.

c) Zur Darstellung der Phosphorsäure aus der Flüssigkeit, aus welcher die Kalkerde durch Sauerkleesäure geschieden worden, wurde solche zur trocknen Salzmasse eingedickt, und diese im Platintiegel bei allmählig verstärkter Hitze ausgeglühet; wobei salzsaures Ammonium in weifsen Dämpfen verrauchte. Der geglühete Rückstand erschien nach dem Erkalten als eine zähe geflossene glasartige Masse, und war von einem kohligen Reste der durchs Feuer zersetzten Sauerkleesäure schwarz. Sie wog $47\frac{1}{2}$ Gran. Im kochenden Wasser aufgelöst, und das zarte Kohlenpulver durchs Filtrum abgeschieden, wog solches 1 Gran.

d) Die phosphorsaure Flüssigkeit wurde mit Ammonium neutralisirt. Die Mischung trübte sich, und setzte in der Wärme einen Niederschlag ab, der geglühet 7 Gran wog. Er bestand in unzersetzter phosphorsaurer Kalkerde, und flofs vor dem Löthrohre auf der Kohle zur por-

zellanartigen Perle. Nach Abzug dieser 7 Gran, nebst jenem 1 Gran Kohle, ergab sich das Gewicht der reinen Phosphorsäure $39\frac{1}{2}$ Gran. Wenn nun jene 7 Gran unzersetzt gebliebene phosphorsaure Kalkerde füglich zu $3\frac{3}{4}$ Gran Kalkerde, und $3\frac{1}{4}$ Gran Phosphorsäure zu schätzen sind, so betragen die erhaltenen Bestandtheile:

Kalkerde	*b*) 50,		
	d) 3, 75		53, 75
Phosphorsäure	*d*) 39, 50		
	3, 25		42, 75
			96, 50.

Da jedoch die Erfahrung lehrt, dafs von der Phosphorsäure, während dem Schmelzen in der Glühehitze, ein kleiner Theil derselben sich wirklich verflüchtigt, so werden die am erstern Gewichte des Ganzen fehlenden $3\frac{1}{2}$ Gran füglich dafür in Rechnung gestellt werden können. Hiernach ergiebt sich für die Bestandtheile dieses muschlichen Apatits folgendes Verhältnifs:

Kalkerde . . .	53, 75
Phosphorsäure .	46, 25
	100.

Ausserdem hat sich in der Mischung desselben noch eine Spur von Eisen und Manganesium finden lassen, aber in so geringer Menge, dafs es nach Gewicht nicht zu bestimmen war.

Mit jenem Verhältnisse stimmt nun auch das des sächsischen Apatits, nämlich:

Kalkerde . . . 55,
Phosphorsäure . . 45, *)

imgleichen Vauquelin's Zergliederung des, von ihm unter dem Namen Chrysolith aufgeführten, Spargelsteins aus Spanien, nämlich:

Kalkerde . . . 54, 28
Phosphorsäure . . 46, 72; **)

sehr nahe überein.

---

*) Bergm. Journ. 1788. 1. Band. S. 296.
**) Journ. des Mines XXXVII. p. 26.

CXLV.

Chemische Untersuchung

des

stänglichen Braunspaths,

aus Mexico.

Unter den, vom Hrn. v. Humboldt aus America mitgebrachten, mineralischen Schätzen zeichnet sich das gegenwärtige Fossil, aus dem berühmten Bergwerke la Valenziana zu Guanaxuato in Mexico, durch schönes Ansehn und seltene Gestaltung aus. Es gehöret, wie sich aus nachstehender Analyse desselben ergiebt, zum Braunspathe, und zwar zu derjenigen Varietät desselben, welche unter dem Namen: Perlspath, begriffen zu werden pflegt.

„Die Farbe desselben ist schneeweifs. Es bestehet aus langen, dünnen, abgeplatteten Stängeln, die aus höchstfeinen, wie es scheint, Hexaëdern zusammen gesetzt sind, und sich selbst

unter Winkeln von beinahe 60 Grad überall durchschneiden. Diese Stängel sind, gegen das Licht gewendet, wegen ihren drusigen Flächen, stark- ein wenig perlmutterartig-glänzend. Hie und da finden sich ganz-zarte Schwefelkiespünctgen als ein feiner Staub darauf zerstreuet."

A.

Hundert Theile dieses Fossils wurden im Decktiegel mäfsig erhitzt. Es verknisterte schnell mit einem starken Geräusche. In dem hierauf sogleich aus dem Feuer genommenen Tiegel fand sich das Fossil in ein gröbliches Pulver zersprungen, ohne Veränderung seiner weifsen Farbe, aber mit einem Gewichts-Verluste von 5 im Hundert; welcher Verlust bei dieser mäfsigen Erhitzung wahrscheinlich nur von entwichenen Wassertheilen verursacht worden. Nachdem es aufs neue stärker bis zum Glühen erhitzt worden, entwich bei Oeffnung des Tiegels ein sichtbarer Rauch; die weifse Farbe war in die schwärzlich-graue übergegangen, und der Gewichts-Verlust betrug aufs neue 11 Procent.

B.

Mit mäfsig starker Salpetersäure kalt übergossen, löset sich das Fossil, unter anhaltender schwachen Effervescenz, nach und nach zur kla-

ren strohgelben Flüssigkeit auf. Wird aber die Auflösung desselben durch Erwärmung befördert, so findet ein stärkeres Aufbrausen statt; die Flüssigkeit nimmt anfangs eine braunrothe Farbe an, und der noch nicht aufgelösete Theil des Fossils erscheint oraniengelb; welche Erscheinung von dem durch die Salpetersäure erhöheten Oxydationsgrade des Eisengehalts verursacht wird. Nach volliger Auflösung erscheint die Flüssigkeit blafsbraunroth.

C.

a) Hundert Gran des gröblich zerriebenen Fossils wurden in Salpetersäure, bei mäfsiger Digestions-Wärme aufgelöset, und die klare Auflösung mit ätzendem Ammonium neutralisirt. Es schied sich ein brauner flockiger Niederschlag ab, welcher getrocknet 14 Gran wog. Nachdem solcher wieder in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset, und die vorwaltende Säure durch Natrum abgestumpft worden, wurde daraus der Eisengehalt durch bernsteinsaures Natrum geschieden. Das erhaltene bernsteinsaure Eisen scharf ausgeglühet, gab $5\frac{1}{2}$ Gran anziehbares Eisenoxyd. Da aber der Eisengehalt in der Mischung dieses Fossils als kohlengesäuert anzunehmen ist, so können dafür $7\frac{1}{2}$ Gran kohlensaures Eisen

in Rechnung gebracht werden. Die davon übrige Flüssigkeit kochend durch kohlensaures Natrum zersetzt, gab einen lockern weifslichen Niederschlag, der, im Platintiegel geglühet, sogleich eine schwärzliche Farbe annahm, und 4 Gran wog. Mit Salpetersäure digerirt, lösete sich der gröfste Theil desselben auf, mit Hinterlassung eines schwarzen schlammigen Rückstandes, welcher in Manganes-Oxyd bestand, und $1\frac{1}{4}$ Gran wog; wofür ich 2 Gran kohlensaures Manganesium in Rechnung stelle. Aus der übrigen salpetersauren Flüssigkeit fällete kohlensaures Natrum durchs Kochen $3\frac{1}{2}$ Gran kohlensaure Talkerde.

b) Das in der Auflösung des Fossils (*a*) vorwaltende Aminonium wurde durch Salpetersäure mit einiger Uebersetzung neutralisirt, und die Auflösung kalt mit kohlensaurem Natrum so lange versetzt, als davon noch ein Niederschlag erfolgte; welcher gesammelt, ausgesüfst und getrocknet, 49 Gran wog, und in kohlensaurer Kalkerde bestand.

c) Die davon übrige Flüssigkeit wurde zum Kochen gebracht, wodurch sie sich trübte, und einen lockern weifsen Niederschlag absetzte, dessen Fällung durch einen geringen Theil Natrum

vollständig beendigt wurde. Ausgesüfst und getrocknet, wog er 31 Gran. In Schwefelsäure aufgelöset, und zum Krystallisiren abgedampft, schofs Bittersalz an. Bei Wiederauflösung desselben blieben 4 Gran schwefelsaure Kalkerde zurück, welche $2\frac{1}{2}$ Gran kohlensaurer Kalkerde gleich sind. Nach Abzug derselben bleiben für die kohlensaure Talkerde $28\frac{1}{2}$ Gran.

Hundert Theile dieses Fossils bestehen demnach aus:

kohlensaurer Kalkerde	C.	*b*) 49		
		c) 2,50	51,50	
kohlensaurer Talkerde	—	*a*) 3,50		
		c) 28,50	32	
kohlensaurem Eisen	—	*a*) . .		7,50
kohlensaurem Manganesium		*a*) . .		2
Wasser		A. . .		5
				98.

CXLVI.

Chemische Untersuchung des Dolomits.

1. Abschnitt.

Dolomit vom St. Gotthard.

Die gegenwärtig unter dem Namen Dolomit begriffene Steinart betrachtete man sonst als eine blofse Abänderung des feinkörnigen Kalksteins, bis Dolomieu, nach einer nähern Beobachtung, auf deren vom gewöhnlichen Kalksteine abweichendes Verhalten aufmerksam machte.

Der zur nachstehenden Untersuchung ausgewählte Dolomit, von Campo longo am St. Gotthard, ist von weifser Farbe; bricht derb; ist inwendig glänzend; hat blättrigen Bruch, der durch den splittrigen in den unebenen übergehet; die abgesonderten Stücke sind feinkörnig; er ist an den Kanten

durchscheinend; halbhart; spröde; leicht zerbröcklich; fühlt sich rauh und mager an; und ist nicht sonderlich schwer.

Er ist in seiner ganzen Masse mit sehr kleinen farbelosen Glimmer-Schuppen durchwachsen, und streifenweise mit sehr dünnen Lagen von apfelgrünen Talkblättchen durchzogen.

Auf Kohlen gestreuet, phosphorescirt er nicht merklich.

Durchs Glühen geht die weifse Farbe in Isabellgelb über, und die eingesprengten Glimmer-Blättchen fallen dann deutlicher ins Auge.

Eine vom Herrn Saussure dem Jüngern bekannt gemachte Analyse dieses Dolomits giebt dessen Bestandtheile folgendermafsen an:

Kalkerde . . .	44, 29
Alaunerde . .	5, 86
Talkerde . . .	1, 40
Eisenoxyd . .	0, 74
Kohlensäure . .	46, 00
Verlust .	1, 71
	100.

Auf diese Analyse sich gründend, hat Herr Haüy in dem, dem Dolomit bestimmten Ab-

schnitte, ihn unter dem Namen: Chaux carbonatée aluminifère, aufgeführt. *)

Gegen die Richtigkeit dieser Analyse hat bereits Herr Tennant einigen Zweifel geäufsert. **) Diesen Zweifel habe ich durch eigene Erfahrung bestätigt gefunden; da aus nachstehender Untersuchung hervor gehet, dafs dieses Fossil ein weit gröfseres Verhältnifs an Talkerde, hingegen nicht die mindeste Spur von Alaunerde, enthält.

Der Dolomit findet demnach künftig seine Stelle im Mineralsysteme, in der Abtheilung der talkerdigen Kalkstein-Arten; wohin auch der Bitterspath, der Braunspath, und der Miemit gehören.

a) Der zu den Versuchen angewendete Dolomit wurde von solchen Stellen genommen, die frei von Talkstreifen waren. Um auch zuvor das Verhältnifs der Menge der damit verwachsenen Glimmer-Blättchen zu erfahren, wurden die ausgewählten Stücke zusammen gerieben, eine abgewogene Menge davon wurde in ver-

---

*) Traité de Minéralogie Tome. II. p. 173.

**) Scherers Journ. d. allgem. Chemie. 5. Band S. 427.

dünnter Salpetersäure aufgelöset, und das Gewicht des rückständigen Glimmers bemerkt.

Nach Maafsgabe dieses vorläufigen Versuchs, wurden 213 Gran des zerriebenen Dolomits in ein abgewogenes Cylinder-Glas, das die zur Auflösung erforderliche Menge Salpetersäure enthielt, getragen. Der Angriff geschahe im Kalten, wie bei allen talkerdigen Kalkstein-Arten, langsam und träge, und es stiegen nur einzelne kleine Luftbläschen auf. Nach mehrern Stunden war alles Auflösliche aufgelöset, und der durch die entwichene Kohlensäure verursachte Gewichts-Verlust bestand in 92 Gran. Die zurückgebliebenen Glimmer-Blättchen wogen 13 Gran.

b) Die wasserhelle Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium bis zu einiger Uebersättigung versetzt. Der dadurch entstandene braune Niederschlag wurde gesammelt, ausgesüfst, und, um ihn auf Alaunerde zu prüfen, in flüssigem ätzenden Kali kochend digerirt. Die durchs Filtrum wieder abgesonderte Kali-Lauge wurde mit Salzsäure neutralisirt, und mit kohlensaurem Kali versetzt. Es hatte aber nicht die mindeste Fällung, oder Trübung, Statt; zur Anzeige einer gänzlichen Abwesenheit der Alaunerde.

c) Der wieder abgesüfste braune Rückstand wurde in Salzsäure aufgelöset, und die verdünnte Auflösung kalt mit kohlensaurem Kali versetzt. Der dadurch bewirkte Niederschlag wog geglühet 1 Gran, und bestand in Eisenoxyd. Die davon rückständige Flüssigkeit gab in kochender Digestion noch einen Niederschlag, der geglühet ebenfalls 1 Gran wog. Mit Salpetersäure gekocht, sonderte sich daraus $\frac{1}{2}$ Gran braunes Manganesium-Oxyd ab, und aus der farbenlosen Flüssigkeit liefs sich, nach Sättigung mit kohlensaurem Kali, in der Wärme noch ein geringer Theil Talkerde sammeln.

d) Die, mit Ammonium übersetzte, salpetersaure Auflösung (*b*) wurde mit Salpetersäure neutralisirt, und mit aufgelösetem kleesauren Kali versetzt, bis davon weiter kein Niederschlag erfolgte. Die dadurch erhaltene kleesaure Kalkerde wurde, nachdem sie ausgelaugt und getrocknet worden, scharf ausgeglühet, hierauf in Salpetersäure aufgelöset, und kochend mit kohlensaurem Kali gefällt. Die ausgesüfste und getrocknete kohlensaure Kalkerde wog 101 Gran

e) Die übrige Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Kali kochend gefällt, und gab, mit Inbegriff der in *c*) gesammelten geringen Menge,

96

96 Gran ausgesüfsten, und in der Wärme ausgetrockneten Niederschlag. Mit verdünnter Schwefelsäure aufgelöset, und zur Krystallisation befördert, sonderte sich schwefelsaure Kalkerde ab, am Gewichte 5 Gran. Die davon befreiete Auflösung schofs gänzlich zu Bittersalz an. Da nun jene 5 Gran schwefelsaure Kalkerde 3 Granen kohlensaurer Kalkerde gleich sind, so kommen nach deren Abzug 93 Gran kohlensaure Talkerde in Rechnung.

Es betragen demnach die erhaltenen Bestandtheile dieses Dolomits vom St. Gotthard, nach Befreiung von dem eingemengten Glimmer, im Hundert:

kohlensaure Kalkerde	*d*) 50,50 *e*) 1,50	}	52
— — Talkerde	*e*) . .		46,50
Eisenoxyd	*c*) . .		0,50
Manganesium-Oxyd	*c*) . .		0,25
	Verlust .		0,75
			100.

Der Gehalt an Kohlensäure, welche 46 Gewichtstheile im Hundert dieses Dolomits beträgt, übersteigt das Verhältnifs, das jede der beiden Erden, welche die Hauptbestandtheile dieses Fossils ausmachen, einzeln für sich geben.

Nach meinen Erfahrungen enthält der kohlensaure Kalk, sowohl der natürliche, als der künstlich bereitete: 55 Erde und 45 Kohlensäure; die auf dem gewöhnlichen Wege künstlich bereitete, und in der Hitze des Sandbades stark ausgetrocknete, Talkerde aber: 46 Erde, 37 Kohlensäure, und 17 Wasser. *)

Nach diesen Sätzen würde die Summe der Kohlensäure in jenen 52 Gran Kalkerde, und $46\frac{1}{2}$ Gran Talkerde, nur $40\frac{1}{2}$ Gran betragen; wirklich aber enthält dieser Dolomit 46 Procent Kohlensäure, also $5\frac{1}{2}$ Procent mehr, als die Berechnung nach obigen Sätzen erwarten läfst. Dieses läfst auf eine vollständigere Sättigung der in der Mischung des Dolomits enthaltenen Talkerde mit der Kohlensäure schliefsen; wogegen dann der Wassergehalt noch geringer ist, als in der künstlich bereiteten Erde; wie ich dieses Umstands bereits bei Gelegenheit meiner Analyse des stänglichen Bitterspaths mit mehrerm erwähnt habe. **) Wahrscheinlich ist auch hierin der

---

*) Dieses Verhältnifs hat keinen Bezug auf die gewöhnliche officinelle Magnesia, als welche, nach einer Mittelzahl, nur 40 Erde und 33 Kohlensäure, und dagegen 27 Wasser zu enthalten pflegt.

**) s. dieser Beiträge etc. 3. Band. S. 301—303.

Grund von der Erscheinung zu suchen, dafs die Auflösung des Dolomits, wie aller übrigen talkerdigen Kalkarten, in Säuren, im Kalten nur träge, desto lebhafter aber in der Wärme, erfolgt.

2. Abschnitt.

Dolomit aus den Apenninen.

In der Gebirgsmasse der Apenninen, welche aus einem mehr oder weniger dunkel-aschgrauen, dichten, sehr feinsplittrigen Kalkstein besteht, kommt eine blättrig-körnige Steinart vor, welche neben der Kalkerde zugleich auch Talkerde, und zwar in einem solchen Verhältnisse enthält, dafs sie als eine Abänderung des Dolomits zu betrachten ist; — wenn man nämlich diesen Namen in chemisch-oryktognostischer Hinsicht auf diejenigen Substanzen ausdehnt, welche obige Mischung enthalten.

Dieser Dolomit ist zum Theil dem Verwittern unterworfen. Bei Castelamare findet man ihn in völlig lose Körner von der Gröfse eines gröblichen Sandes, von ziemlich erkennbarer rhomboidalischer Gestalt, zerfallen. Dieses Zerfallen ist zugleich mit merklicher Verbleichung der Farbe verknüpft.

Auf Kohlen, oder heifses Eisen, gestreuet, phosphorescirt er mit röthlichem Lichte.

A. Zerfallener Dolomit.

a) Nach Maafsgabe eines vorläufigen Versuchs wurden 202 Gran des in lose Körner zerfallenen Dolomits mit einer abgewogenen Menge Salpetersäure kalt übergossen. Die Auflösung erfolgte nur langsam, und unter mäfsigem Aufbrausen. Der Gewichts-Verlust betrug 92 Gran. Die filtrirte Auflösung hatte einen leichten schmutzig-braunen Rückstand von 2 Gran hinterlassen. Durchs Glühen ging dieser ins Röthliche über. Mit Phosphorsalze auf der Kohle versucht, lösete er sich nur unvollständig auf, und theilte der Glasperle eine trübe hellgraue Farbe mit. Es schien dieser Rückstand von theils bituminösen, theils asbestartigen, Theilchen herzurühren.

b) Die Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium übersetzt; wovon aber nur eine kaum bemerkbare Trübung erfolgte, die von einem geringen Eisengehalte des Fossils verursacht wurde. Sie wurde hierauf kochend durch kohlensaures Kali gefällt. Der erhaltene Niederschlag wurde, nach geschehener Aussüfsung, mit verdünnter Schwefelsäure vollständig gesättigt, die Mischung eingedickt, der trockne Rückstand scharf geglühet, und hierauf mit kaltem Wasser

nach und nach ausgelaugt. Die erhaltene Flüssigkeit zum Krystallisiren abgedampft, schofs zu Bittersalz an, bei dessen Wiederauflösung sich schwefelsaure Kalkerde in zarten Nadeln absetzte. Nach deren Absonderung wurde die Auflösung durch kohlensaures Kali kochend zersetzt, und gab 81 Gran ausgesüfste und in der Wärme getrocknete kohlensaure Talkerde.

c) Die Zersetzung der vom Bittersalze befreieten schwefelsauren Kalkerde wurde durch kochende Digestion mit dem doppelten Gewichte des kohlensauren Natrum, und Wasser, bewirkt. Die ausgesüfste und in der Wärme getrocknete kohlensaure Kalkerde wog 118 Gran.

Hundert Theile dieses zerfallenen Dolomits haben also als Bestandtheile gegeben:

kohlensaure Kalkerde	.	59
— — Talkerde	.	40, 50
Verlust	.	0, 50
		100.

Der bei der vorhergehenden Analyse bemerkte Umstand, dafs die Talkerde in der natürlichen Mischung des Dolomits ein gröfseres Verhältnifs an Kohlensäure enthalte, als sie an sich behält, wenn sie auf gewöhnlichem Wege künstlich bereitet wird, findet sich hier abermal

bestätigt; da 100 Gran dieses Dolomits 46 Gran Kohlensäure gegeben haben; welches $4\frac{1}{2}$ Gran mehr ist, als die Rechnung angiebt.

B. Derber Dolomit.

101 Gran des derben, grauen, krumm- und feinkörnig-blättrigen, oder schuppigen, Dolomits von den Apenninen, wurde zerrieben, und auf vorgedachte Art mit Salpetersäure aufgelöset. Die entwichene Kohlensäure betrug 46 Gran. Die Auflösung liefs auf dem Filtrum einen, dem vorigen ähnlichen, schlammigen Rückstand. Die durchs Abdampfen neutralisirte Auflösung wurde in eine dazu erforderliche reichliche Menge frischbereiteten und klaren Kalkwassers gegossen. Es entstand ein häufiger, in lockern Flocken sich senkender Niederschlag, welcher aufs Filtrum gesammelt wurde. Nach dem Abtrocknen wurde das Filtrum, nebst seinem Inhalte, im Platintiegel ausgeglühet, die geglühete Erde in Schwefelsäure aufgelöset, und nach dem Filtriren durch kohlensaures Natrum kochend gefällt. Der ausgesüfste und heifs ausgetrocknete Niederschlag wog 35 Gran, und bestand in kohlensaurer Talkerde.

Das hierdurch angezeigte Verhältnifs der Bestandtheile ist demnach:

kohlensaure Kalkerde .	65
— — Talkerde .	35
	100.

Nach diesem Verhältnisse der Bestandtheile beträgt die gefundene Menge der Kohlensäure gegen 4 Procent mehr, als nach der Berechnung zu erwarten wäre.

* * *

Der dichte, feinsplittrige Kalkstein der Apenninen, in welchem bei Castelamare der ebengedachte derbe Dolomit fest verwachsen vorkommt, hat eine sehr dunkelgraue Farbe, die aber an den Aufsenseiten des Gebirges, in bleiches Hellgrau übergehet. Er zeigt keine Phosphorescenz. Durchs Glühen wird die Farbe graulichweifs.

Die Auflösung derselben in Salpetersäure erfolgte rasch, und unter dem, bei den kohlensauren Kalksteinen gewöhnlichen, Aufbrausen. Der durch die entwichene Kohlensäure verursachte Gewichts-Verlust betrug $44\frac{1}{2}$ Procent. Die Auflösung war durch einen braunen Schlamm getrübt, welcher abgeschieden und getrocknet $\frac{1}{2}$ Gran betrug. Die klare Auflösung mit koh-

lensaurem Kali kochend gefällt, gab das erste Gewicht des Kalksteins als kohlensaure Kalkerde wieder. Sie wurde in Salpetersäure aufgelöset, und mittelst Kalkwasser auf Talkerde geprüft; wovon sie aber keine bemerkbare Spur zu erkennen gab.

* * *

In dem Apennin-Gebirge bei Castelamare kommt ferner ein schwarzgrauer, muschliger, dem Kieselschiefer verwandter, Hornstein, mit dem Kalkstein verwachsen vor.

Hiervon wurden 300 Gran in reinen Stücken in einer kleinen beschlagenen Glasretorte, nach Anfügung eines Gas-Apparats, geglühet. Sie gaben 16 Kubikzolle Gas, wovon 11 Kubikzolle in kohlensaurem Gas, und die übrigen 5 K. Z. in Hydrogen-Gas, bestanden. Am Ende des Retortenhalses hing ein Wassertröpfgen, das stark ammonisch war. Der Gewichts-Verlust des Steins betrug 15 Gran; die Farbe desselben war wenig verändert.

3. Abschnitt.

Dolomit der Kärnthenschen Alpen.

Die Fels-Masse der Kärnthenschen, so wie der übrigen damit gränzenden, Alpen hat man bisher für dichten Kalkstein gehalten. Sie be-

stehet aber, wie nachstehende chemische Untersuchung zeigt, aus Dolomit; welche Berichtigung unserer Kenntnisse von der wahren Beschaffenheit dieser mächtigen Gebirgsmassen insbesondere auch für die Geognosie wichtig ist.

Die Farbe dieses Dolomits ist hell aschgrau. Er gehet aus dem Feinkörnigen ins Dichte über; ist inwendig starkschimmernd, und zeigt schon Splitter zwischen den feinkörnig abgesonderten Stücken. Den dichten Kalkstein übertrifft er an Festigkeit, Härte und Schwere; und beträgt sein eigenthümliches Gewicht = 2, 835.

Zerrieben auf Kohlen gestreuet, phosphorescirt er mit röthlichem Lichte.

A.

a) Hundert Gran dieses Dolomits wurden zerrieben in ein, auf der Wage ins Gleichgewicht gebrachtes Glas, welches die zur Auflösung nöthige Menge Salpetersäure enthielt, getragen. Die Auflösung ging im Kalten, wie gewöhnlich, langsam vor sich. Der durch die Entweichung der Kohlensäure verursachte Verlust am Gewichte betrug $47\frac{1}{2}$ Gran. Die etwas trübe Auflösung hinterliefs auf dem Filtro nur einen unbedeutenden Rückstand.

b) Die klare Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium versetzt, so lange, als davon einige Trübung bemerklich war. Der aufs Filtrum gesammelte graulich-weifse Niederschlag wurde noch feucht mit Aetzlauge gekocht; welche aber davon nichts in sich aufzunehmen gefunden hatte. Der wieder ausgelaugte Niederschlag wurde in Salpetersäure aufgelöset, und die Auflösung kalt mit kohlensaurem Natrum neutralisirt. Es schied sich Eisenoxyd in sparsamen Flocken ab, deren gesammelte Menge kaum $\frac{1}{5}$ Gran betrug. Die übrige Flüssigkeit wurde gekocht, wobei sie noch einen weifsen Niederschlag gab, welcher in $1\frac{1}{2}$ Gran kohlensaurer Kalkerde bestand.

c) Die salpetersaure Auflösung wurde, nach Neutralisirung des vorwaltenden Ammonium, mit aufgelösetem kleesauren Kali versetzt, bis davon weiter keine Fällung erfolgte. Die erhaltene kleesaure Kalkerde wurde scharf ausgeglühet, hierauf in Salpetersäure aufgelöset, und kochend mit kohlensaurem Kali gefällt. Sie gab 49 Gran kohlensaure Kalkerde.

d) Die vom kleesauren Kalke abgesonderte Flüssigkeit wurde kochend durch kohlensaures Kali gefällt. Der erhaltene Niederschlag wog,

ausgesüfst und in der Wärme ausgetrocknet, $49\frac{1}{2}$ Gran. In Schwefelsäure aufgelöset, und zum Krystallisiren abgedampft, sonderten sich 5 Gran schwefelsaurer Kalk ab, welche 3 Gran kohlensaurer Kalkerde gleich sind. Die übrigen in der Auflösung enthaltenen $46\frac{1}{2}$ Gran kohlensaure Talkerde lieferten lauteres Bittersalz.

Die dargestellten Bestandtheile waren also:

kohlensaure Kalkerde	*c*) 49,	52	
	d) 3,		
— — Talkerde	*b*) 1, 50	48	
	d) 46, 50		
Eisenoxyd *b*) . . .			0, 20
			100, 20.

B.

a) Eine anderweitige salpetersaure Auflösung von 100 Gran dieses Dolomits wurde mit kohlensaurem Ammonium so lange versetzt, als davon noch ein Niederschlag erfolgte. Ausgesüfst und getrocknet wog solcher $48\frac{1}{2}$ Gran, und bestand in kohlensaurer Kalkerde, deren Farbe, wegen des dabei befindlichen geringen Eisengehaltes, sich in Isabellgelb neigte.

b) Die übrige Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Kali versetzt, und zur Verjagung des

Ammonium eine Zeitlang im Kochen erhalten. Der gesammelte, ausgesüfste, und warm ausgetrocknete Niederschlag wog 52 Gran. Er wurde in Schwefelsäure aufgelöset, wobei sich $6\frac{1}{2}$ Gran schwefelsaurer Kalk bildete. Die davon befreiete Auflösung krystallisirte zu reinem Bittersalz. Da jene $6\frac{1}{2}$ Gran schwefelsaurer Kalk 4 Granen kohlensaurer Kalkerde gleich kommen, so beträgt nach deren Abzug die kohlensaure Talkerde 48 Gran.

Auf diesem Wege waren demnach ebenfalls als Bestandtheile gefunden worden:

kohlensaure Kalkerde (mit Einschlufs des geringen Eisengehalts	*a*) 48, 50		
	b) 4	52, 50	
kohlensaure Talkerde	*b*)	48	
		100, 50.	

Es hatten also beiderlei verschiedene Processe ein sehr übereinstimmendes Resultat gegeben. Die Menge der gefundenen Kohlensäure übertraf die nach der Berechnung zu erwartende um $6\frac{1}{2}$ Procent.

4. Abschnitt.

Antiker Dolomit.

Dafs zu den ältern Werken der Bildhauerkunst nicht überall Parischer Marmor, oder an-

dere, diesem ähnliche, körnig-blättrige Kalkstein-Arten, seien angewendet worden, davon giebt nachstehende Untersuchung eines Bruchstücks von einem antiken Kunstwerke einen Beweis; indem daraus hervorgehet, dafs die Masse desselben aus Dolomit bestehe.

Dieser Dolomit übertrifft den Parischen Marmor an Reinheit der Farbe, als welche auf den frischen Bruchflächen fast schneeweifs erscheint. Sein Gefüge ist schuppig-blättrig; auch scheint er fester und härter zu sein, als der Parische Marmor.

Man hält dafür, dafs die Heimath dieses schönen Dolomits Tenedos sei.

a) 100 Gran desselben wurden fein gerieben und in einem abgewogenen Glase, in welchem 10 Drachmen Salpetersäure enthalten waren, aufgelöset. Die Auflösung erfolgte im Kalten langsam, und nur unter sehr mäfsigem Aufbrausen. Nach Beendigung derselben erschien die Auflösung völlig klar und wasserhell. Der Gewichts Verlust betrug $47\frac{1}{4}$ Gran.

b) Die Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium versetzt; wovon aber keine bemerkbare Trübung erfolgte. Sie wurde nunmehr kochend durch kohlensaures Kali gefällt. Der gesammelte

und ausgesüfste Niederschlag wurde mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt, die Mischung abgeraucht, die trockne Masse im Platintiegel scharf ausgeglühet, und kalt mit Wasser nach und nach ausgelaugt. Die filtrirte Flüssigkeit zum krystallisiren befördert, gab Bittersalz; welches wieder aufgelöset, und, nach Absonderung eines sich noch angefundenen geringen Theils schwefelsaurer Kalkerde, kochend durch kohlensaures Natrum zersetzt, 48 Gran ausgesüfste, und heifs ausgetrocknete kohlensaure Talkerde gab.

c) Die Zersetzung der schwefelsauren Kalkerde wurde durch Kochen derselben mit einer reichlichen Auflösung des kohlensauren Natrum in Wasser bewirkt. Die erhaltene kohlensaure Kalkerde wog, nach dem Aussüfsen und Trocknen 51 $\frac{1}{2}$ Gran.

Hundert Theile dieses antiken Dolomits haben also gegeben:

kohlensaure Kalkerde . .	51, 50
— — Talkerde . .	48
	99, 50.

Da nun diese Untersuchung lehrt, dafs die Alten, ausser dem eigentlichen Marmor, auch von dieser zum Dolomit gehörenden schönen

Steinart Gebrauch gemacht haben, so würde es für die Geschichte der bildenden Kunst nicht unwichtig sein, zu erfahren: ob, und welche von den vollendeten Meisterwerken, welche die Namen eines Praxiteles u. a. unsterblich machen, aus diesem Dolomit bestehen; — als wozu die Prüfung mittelst eines Paar Tropfen Salpetersäure vorläufig schon hinreichend sein könnte; — und ob nicht solche den nachtheiligen Einwirkungen der Zeit und der Atmosphäre einen mehrern Widerstand zu leisten vermogt haben, als der Marmor.

* * *

Endlich gebe ich den Gebirgsforschern anheim, ob die Benennung Dolomit, nach den Resultaten vorstehender Untersuchungen, in der Geognosie noch brauchbar bleiben, oder wie derselbe nach den Principien der Geognosie zu fixiren sein mögte; da, dem Ansehn nach, die Steinart von Castelamare sowohl, als auch die der Kärnthenschen Alpen, von einer weit jüngern Epoche der Entstehung zu sein scheint, als die von Campolongo: worüber indessen Beobachtungen an Ort und Stelle genauer entscheiden müssen.

CXLVII.

Chemische Untersuchung des Anhydrits.

Der Anhydrit, sonst auch Muriacit genannt, begreift eine besondere Gattung des schwefelsauren Kalks, welche sich sowohl durch ein gröfseres eigenthümliches Gewicht, als auch durch eine gänzliche Abwesenheit des Krystallisations-Wassers, das sonst in den übrigen Gypsarten 20 bis 22 Procent beträgt, unterscheidet.

Sie kommt an mehrern Orten vor, jedoch ausschliefslich nur in und neben Lagern von Steinsalz; welches eine gleichzeitige Formation anzeigt.

Zu dem frühern Namen: Muriacit, gab eine falsche Meinung die Veranlassung, indem man anfangs dieses Fossil als eine Verbindung der Kalkerde mit Salzsäure betrachtete. Dafs diesem aber nicht also sei, sondern dafs es aus schwefel-

schwefelsaurem Kalk bestehe, solches habe ich bereits vorlängst dargethan. *)

Von dem, in dem Salzbergwerke zu Bex im Canton Bern vorkommenden, Muriacit hat Herr Haüy unter dem Namen: Chaux sulfaté anhydre (wasserfreier schwefelsaurer Kalk) die Beschreibung mitgetheilt; **) und ist davon der gegenwärtige Name Anhydrit entnommen worden.

Die Bestandtheile von jenem sind vom Herrn Vauquelin im Hundert zu 40 Kalkerde, und 60 Schwefelsäure angegeben worden. Bei nachstehenden Untersuchungen hat sich ein diesem nahe kommendes Verhältnifs desselben, unter gänzlicher Abwesenheit eines Wassergehalts, ergeben. ***)

I.

Blauer Anhydrit, von Sulz am Neckar.

„Die Farbe dieser schönen Abänderung des Anhydrits hält das Mittel zwischen Berliner- und Smalte-Blau.

---

*) s. dieser Beiträge etc. I. Band. S. 307 — 310.

**) Traite de Minéralogie Tome IV. pag. 348.

***) Die den nachstehenden Analysen beigefügte äufsere Beschreibungen hat Herr G. R. Karsten gefälligst mitgetheilt.

Einige Stellen im Bruche sind stark glänzend, perlmutterartig, andere wenig glänzend.

Die starkglänzenden Parthien sind strahlig, die andern splittrig.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich stumpfkantig.

Ist stark durchscheinend;

halbhart; und

nicht sonderlich schwer"; nämlich = 2,940.

Eine äufsere Gestalt liefs sich an dem erhaltenen Stücke nicht beobachten; die Spur eines zweiten Fossils, an einer Seite, verrieth, dafs es derb gewesen ist.

Man wendet diesen blauen Anhydrit zu künstlichen Verarbeitungen an, wozu er sich wegen seiner angenehmen lichtblauen Farbe gut eignet.

A.

Ein Stück desselben, 300 Gran schwer, wurde im Platin-Tiegel eine halbe Stunde lang geglühet. Die Gestalt des Stücks hatte keine Veränderung erlitten; die Farbe aber war verschwunden. Es erschien gelblich-weifs, wenig glänzend, versteckt blättrig im Bruche, mit sehr dünnschalig abgesonderten Stücken, ganz wenig

an den Kanten durchscheinend, und weich. Ein Gewichts-Verlust hatte gar nicht Statt gefunden; denn, es wog noch, wie vorher, 300 Gran.

B.

30 Gran des rohen Fossils wurden feingerieben und im Kolben mit 12 Unzen Wasser gekocht. Das Wasser hatte davon 8 Gran in sich aufgenommen. Von salpetersaurer Silbersolution erlitt es nicht die geringste Trübung; zum Beweise der gänzlichen Abwesenheit der Salzsäure.

C.

a) 200 Gran des rohen Fossils wurden feingerieben, mit 400 Gran kohlensaurem Kali, und 8 Unzen Wasser im Kolben eine Viertelstunde lang gekocht. Nach Abscheidung der rückständigen Erde wurde die alkalische Lauge mit Salzsäure neutralisirt, und mit aufgelösetem salzsauren Baryt versetzt, bis weiter keine Trübung entstand. Der gesammelte, ausgesüfste, und mäfsig geglühete schwefelsaure Baryt wog 345 Gran; wodurch 114 Gran concrete Schwefelsäure angezeigt werden.

b) Die rückständige Erde, mit verdünnter Salpetersäure übergossen, lösete sich unter Aufbrausen, bis auf $\frac{1}{2}$ Gran sandige Kieselerde, völlig auf. Mit kaustischem Ammonium übersättigt, entstand nur eine kaum bemerkbare Trübung, ohne dafs ein Niederschlag erfolgte. Nachdem die Flüssigkeit durch Salpetersäure wieder neutralisirt worden, wurde sie mit blausaurem Kali versetzt. Sie erhielt davon eine blasse grünlich-blaue Farbe, und nur erst in der Wärme fand sich ein geringer dunkelblauer Niederschlag an, dessen Menge höchstens nur $\frac{1}{5}$ Gran Eisenoxyd anzeigte.

c) Nach Absonderung desselben wurde die Auflösung durch kohlensaures Kali kochend gefällt. Der in kohlensaurer Kalkerde bestehende Niederschlag wog, ausgesüfst und in gelinder Wärme getrocknet, 153 Gran; welches 84 Gran reiner Kalkerde gleich ist. Sie wurde mit verdünnter Schwefelsäure vollständig neutralisirt, die Mischung eingedickt und ausgeglühet. Die dadurch wieder hergestellte, und ausgeglühete schwefelsaure Kalkerde wog, bis auf ein Geringes, 198 Gran.

Hundert Theile dieses blauen Anhydrits fanden sich also zerlegt, in:

Kalkerde	42
Schwefelsäure . . .	57
Eisenoxyd	0, 10
Kieselerde, (welche wahrscheinlich blofs als zufällig zu betrachten ist,) . .	0, 25
	99, 35.

II.

Späthiger Anhydrit, vom Dürrenberge bei Hallein.

Die Farbe dieses späthigen Anhydrits, auch Würfelspath genannt, verläuft sich aus dem Graulich-weifsen, durch Perlgrau, in das Veilchenblau.

Er findet sich derb; soll aber auch in Würfeln krystallisirt vorkommen.

Inwendig ist er starkglänzend, von Perlmutterglanze;

hat blättrigen Bruch von deutlich dreifachen rechtwinkligem Durchgange;

springt daher in würfliche, oder allgemeiner, in rechtwinklig parallelepipedische Bruchstücke;

kommt sehr grofskörnig abgesondert vor;

geht aus dem Durchsichtigen bis ins Halbdurchsichtige über;

ist weich;

giebt einen weifsen Strich;

ist milde;

kalt;

leichtzersprengbar;

und nicht sonderlich schwer. (= 2, 964)

Wegen des innig beigemengten Steinsalzes äufsert er einen süfssalzigen Geschmack.

A.

Ein grobwürfliches Bruchstück dieses Anhydrits, 180 Gran schwer, wurde im Decktiegel geglühet. Es zersprang, unter mäfsigem Knistern, in rechtwinklige vierseitige Tafeln, welche farbenlos, mit stärkerm Perlmutterglanze, und mit unveränderter Durchscheinbarkeit aus dem Feuer zurückkamen. Ein Gewichts-Verlust hatte nicht statt gefunden.

B.

100 Gran wurden fein gerieben, und mit 4 Unzen Wasser gekocht. Das Pulver hatte dadurch $4\frac{1}{2}$ Gran verloren. Das Wasser, mit salpetersaurem Silber versetzt, gab nur einen geringen Niederschlag von $\frac{1}{4}$ Gran salzsauren Silbers, wodurch nur $\frac{1}{10}$ Gran Steinsalz angezeigt wird. Der übrige vom Wasser aufgenommene

Antheil gab sich als schwefelsaure Kalkerde zu erkennen.

C.

100 Gran wurden durch Kochen mit kohlensaurem Kali und Wasser zerlegt. Nachdem die Kalkerde durch Schwefelsäure neutralisirt, und der dadurch wieder hergestellte schwefelsaure Kalk ausgeglühet worden, fand sich dessen Gewicht mit dem des angewendeten rohen Fossils übereinstimmend.

Es bestehet demnach auch dieser späthige Anhydrit blofs aus schwefelsaurer Kalkerde, unter Ausschlufs eines Wassergehalts, mit einer unbeträchtlichen Beimischung von Steinsalze.

III.

Dichter Anhydrit von Bochnia.

Der gegenwärtige Anhydrit ist der sonst sogenannte Gekrösstein (Pierre de trippes,) welcher in den Salzgruben zu Bochnia und Wielitzka in Ostgalizien, in unvollkommenen nierförmigen Gestalten, gewöhnlich aber in darmförmig gekrümmten Lagen, von der Dicke eines Zolls, bis zu der einer halben Linie, in grauen Letten eingewachsen, vorkömmt. Die Farbe

desselben ist hellgraulich weifs; auf dem frischen Bruche aber blafshimmelblau. Aeufserlich erscheint er matt; inwendig schwachschimmernd. Er ist dicht, von kleinsplittrigem Bruche, und an den Kanten durchscheinend.

Das eigenthümliche Gewicht desselben fand ich = 2, 850; wodurch die Vermuthung, dafs dieses Fossil zur Baryt-Ordnung gehören mögte, schon zum voraus widerlegt wurde; so wie daraus auch anderer Seits hervorgieng, dafs es nicht gemeiner dichter Gyps sei.

A.

Durch ein halbstündiges Glühen hatte er weder in Gestalt noch am Gewichte, eine bemerkbare Veränderung erlitten; die Farbe aber war in Schneeweifs verändert.

B.

500 Gran desselben wurden feingerieben und in einer Phiole mit 10 Unzen Wasser gekocht. Das durchs Filtrum wieder geschiedene Wasser mit der Auflösung des schwefelsauren Silbers geprüft, gab 3 Gran salzsaures Silber; wodurch $1\frac{1}{4}$ Gran salzsaures Natrum angezeigt wurden.

C.

Hundert Gran des feingeriebenen Fossils wurden mit 200 Gran trocknen kohlensauren Na-

trum und hinlänglichem Wasser gekocht. Die rückständige Erde bestand in kohlensaurer Kalkerde, die ausgesüfst und getrocknet, 76½ Gran wog, welche 42 Gran reiner Kalkerde gleich sind. Vom destillirten Essig wurde sie klar und farbenlos aufgelöset. Diese essigsaure Auflösung wurde mit hinlänglicher Schwefelsäure versetzt, die Mischung zur trocknen Masse abgeraucht, und diese gelinde ausgeglühet. Sie wog 98½ Gran.

Hundert Theile enthalten demnach:

Kalkerde	42
Schwefelsäure : . .	56, 50
salzsaures Natrum . .	0, 25
	98, 75.

IV.

Anhydrit, von Hall in Tyrol.

In dem merkwürdigen, 5088 Fufs hoch über die Meeresfläche erhabenen, Salzberge zu Hall in Tyrol kömmt eine Abänderung des Anhydrits vor, welche dadurch ausgezeichnet ist, dafs in ihr schwärzliche Rhomboëdern von Bitterspath eingewachsen sind. Die Masse dieses Anhydrits ist von schwarzem Thon durchdrungen; wovon er schwärzlichgrau, und weifs gesprenkelt, erscheint. Auf ganz frischem Bruche ist er

starkglänzend, perlmutterartig; der Bruch ist blättrig; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, stumpfkantig; höchstfeinkörnig abgesondert Er ist weich; ins sehr Weiche übergehend; und nicht sonderlich schwer.

A.

Durchs Glühen erleidet derselbe keinen merklichen Gewichts-Verlust, auch sonst keine Aenderung, aufser dafs die schwärzlichgraue Farbe in ein schmutziges Gelblichweifs übergehet.

B.

a) Aus einem vorläufigen Versuche hatte sich ergeben, dafs in der zur Zerlegung bestimmten Menge der eingemengte Thon und Sand auf 100 Theilen 4 Theile betrage. Es wurden daher 208 Gran, feingerieben, mit dem doppelten Gewichte kohlensauren Natrum, und genugsamen Wasser in einer Phiole eine Stunde lang im gelinden Sieden erhalten, und die rückständige aschgraue Erde aufs Filtrum gesammelt.

b) Die Flüssigkeit wurde mit Salpetersäure neutralisirt, und in 2 Theile getheilt.

Aus der ersten Hälfte wurde durch salpetersauren Baryt die Schwefelsäure zu schwefelsauren Baryt gefällt. Gesammelt, ausgesüfst, getrocknet und geglühet, wog solcher 166 Gran,

welche gegen 55 Gran concrete Schwefelsäure anzeigen.

Die zweite Hälfte der mit Salpetersäure neutralisirten Lauge wurde mit schwefelsaurer Silberauflösung versetzt. Ein davon erfolgter Niederschlag von $2\frac{1}{2}$ Gran salzsauren Silbers zeigte den Gehalt von 1 Gran salzsaurem Natrum an.

c) Die von der alkalischen Lauge gesonderte Erde (*a*) lösete sich in schwacher Salpetersäure mit starkem Aufbrausen auf; unter Zurücklassung des damit gemengten Thones. Die filtrirte Auflösung durch kolensaures Natrum gefällt, gab 152 Gran kohlensaure Kalkerde, welche $83\frac{1}{2}$ Gran reine Kalkerde betragen.

Hundert Theile dieses Anhydrits enthalten demnach, unter Ausschluſs der heterogenen Beimischung:

Kalkerde B. *c*)	41, 75
Schwfelsäure *b*)	55,
salzsaures Natrum *b*) . . .	1,
	97, 75.

CXLVIII.

Chemische Untersuchung des Bitterspaths, von Hall in Tyrol.

Der im letztgedachten Anhydrit, aus dem Salzberge zu Hall in Tyrol, einzeln eingewachsene Bitterspath bildet Rhomboëdern, die von der Gröfse sind, dafs 20 Stück 50 Gran wogen. An sich sind diese Krystalle hell und farbenlos; erscheinen aber, durch beigemengten schwarzen Thon, im Kerne schwärzlich.

Bis zum anfangenden Glühen erhitzt, erlitten die Krystalle an ihrer Form keine Veränderung, aufser dafs sie rissig geworden, an den klaren Stellen trüber, und an den schwärzlichen Stellen blässer erschienen. Am Gewicht hatten sie 2 Procent eingebüfst.

a) 50 Gran derselben wurden zerrieben, und mit Salpetersäure übergossen. Im Kalten geschahe die Auflösung langsam, unter mäfsigem Aufbrausen; in der Wärme aber erfolgte sie schneller. Der, in den Krystallen die dunkeln Stellen verursachende, Thon blieb als ein schwärzlichgrauer Schlamm zurück, und wog 1 Gran. Nach Hinwegschaffung desselben wurde die Auflösung mit Kali beinahe neutralisirt, und hierauf mit kleesaurem Kali versetzt. Der erhaltene Niederschlag scharf ausgeglühet, in Salpetersäure aufgelöset, und durch kohlensaures Kali gefällt, gab 34 Gran kohlensaure Kalkerde.

b) Die von der Fällung durch kleesaures Kali übrige Auflösung wurde durch kohlensaures Kali kochend gefällt. Der Niederschlag wog $13\frac{1}{4}$ Gran.

Er wurde mit verdünnter Schwefelsäure gesättigt, zur Trockne abgeraucht, und die rückständige Masse scharf geglühet. Nach Wiederauflosen derselben in kaltem Wasser blieb Eisenoxyd zurück, welches als kohlensaures Eisen $\frac{1}{2}$ Gran betrug. Die eisenfreie Auflösung lieferte reines Bittersalz. Nach Abzug jenes $\frac{1}{2}$ Grans kohlensauren Eisens bleiben $12\frac{3}{4}$ Gran für den Gehalt an kohlensaurer Talkerde.

Hundert Theile dieser Bitterspath-Krystalle enthalten also:

kohlensaure Kalkerde . .	68
kohlensaure Talkerde . .	25, 50
kohlensaures Eisen . . .	1
Wasser	2
beigemengten Thon	2
	98, 50.

CXLIX.

Chemische Untersuchung der Grün-Erde.

I.

Grün-Erde von Verona.

Die echte Grün-Erde vom Monte Baldo im Veronesischen, welche in der Malerei als die vorzüglichste geachtet wird, ist:

„von hochspangrüner Farbe;
sehr wenig (fettig) schimmernd;
feinerdig; mit einiger Anlage zum schiefrigen;
schwer zersprengbar;
springt unbestimmt eckig scharfkantig;
ist sehr weich, ans Weiche gränzend;
giebt einen äpfelgrünen wenig glänzenden Strich,
und ist nicht sonderlich schwer."

Durchs Glühen verliert sie am Gewicht 6 von Hundert, und nimmt dagegen an Härte beträchtlich zu. Die geglüheten Stücke erscheinen äufserlich gelblich-braun, inwendig aber graulich-schwarz und schimmernd.

Die Säuren äufsern auf die Grün-Erde keinen Angriff, und lassen die Farbe ungeändert. Zu ihrer Zerlegung mufste sie daher durch Glühen mit einem Aetzsalze vorbereitet werden.

A.

a) 100 Gran wurden mit der Lauge von 200 Gran Aetz-Kali eingedickt und geglühet. Die Erde behielt auch hier ihre Farbe unverändert, bis zum Glühen. Die geglühete Masse aber war gelblich-braun. Nach deren Aufweichung in Wasser wurde sie mit Salzsäure bis zur völligen Auflösung versetzt, und zur Trockne abgeraucht. Nach Wiederaufweichung in salzgesäuertem Wasser blieb Kieselerde zurück, welche ausgesüfst und geglühet 53 Gran wog.

b) Die davon befreiete Flüssigkeit wurde kalt durch kohlensaures Natrum neutralisirt. Es schied sich Eisenoxyd ab, welches ausgesüfst und geglühet 28 Gran wog.

c) Die übrige Flüssigkeit wurde kochend durch kohlensaures Natrum gefällt. Es schied sich

Talk-

Talkerde ab, deren Menge nach dem Ausglühen 2 Gran betrug.

B.

100 Gran wurden mit 500 Gran salpetersaurem Baryt geglühet, die Masse zerrieben, und mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt. Die von dem Niederschlage durchs Filtrum geschiedene Flüssigkeit wurde durch kohlensaures Ammonium zersetzt, filtrirt, zum trocknen Salze abgeraucht, und dieses im Platintiegel bis zum gelinden Glühen erhitz. Nach Verdampfung des schwefelsauren Ammonium blieben 19 Gran schwefelsaures Kali zurück; wofür 10 Gran Kali in Rechnung kommen.

Die Grün-Erde von Verona bestehet demnach im Hundert aus:

Kieselerde	53
Eisenoxyd	28
Talkerde	2
Kali	10
Wasser	6
	99.

II.

Grün-Erde, aus Cypern.

Die Cyprische Grün-Erde ist:

„von einer Mittelfarbe zwischen äpfel- und spangrün;

matt;

erdig von grobem Korne;

springt nicht sonderlich stumpfkantig;

ist sehr weich, ans zerreibliche gränzend; wird ein wenig dunkler und glänzender durch den Strich; ist nicht sonderlich schwer in geringerem Grade."

Durchs Glühen erleidet sie einen Gewichts-Verlust von 8 Procent. Geglühet erscheint sie schmutzig braungelb.

Bei einem Versuche im Porzellanofen-Feuer war sie im Kohlentiegel zu einem etwas porösen, äufserlich schmutzig grünen, im Bruche smaragdgrünen Glase; im Thontiegel zu einer grünlichgrauen dichten Schlacke, geflossen. *)

*) Siehe dieser Beiträge etc. I. B. S. 17. Das bei damaligem Schmelzversuche sich gefundene Kupfer gehörte nicht zur Mischung der Grünerde selbst, sondern rührte von zufällig eingemengten kupferhaltigen Körnern, wahrscheinlich verwitterten Kupferkiestheilchen, her.

A.

a) 100 Gran derselben ebenso, wie die vorhergehende, durch Schmelzen mit Kali, Auflösen der geglüheten Masse in Salzsäure, Abrauchen bis zur Trockne, und Wiederauflösen der Salzmasse im Wasser, behandelt, gaben $51\frac{1}{2}$ Gran geglühete Kieselerde.

b) Aus der salzsauren Auflösung wurde der Eisengehalt durch bernsteinsaures Ammonium geschieden. Das scharf ausgeglühete Eisenoxyd wog $20\frac{1}{2}$ Gran.

c) Aus der davon übrigen Flüssigkeit, bis zum Kochen erhitzt, fällete kohlensaures Natrum noch $1\frac{1}{2}$ Gran Erde, welche sich, in der Prüfung mit Schwefelsäure, als Talkerde erwiefs.

B.

100 Gran wurden mit der fünffachen Menge salpetersauren Baryt geglühet. Die geglühete Masse wurde in Salzsäure aufgelöset, und nach reichlicher Verdünnung mit Wasser, durch kohlensaures Ammonium gefällt. Die von dem Niederschlage durchs Filtrum geschiedene Flüssigkeit wurde zum trocknen Salze abgeraucht, und davon im Platintiegel das salzsaure Ammonium verflüchtigt. Der Rückstand wurde im Wasser aufgelöset, nnd die Auflösung mit Am-

monium versetzt. Sie trübte sich, und setzte Talkerde ab; nach deren Abscheidung die Flüssigkeit wieder abgedampft wurde. Das feuerbeständige salzsaure Neutralsalz gelinde geglühet, wog 30 Gran. Durch Weinsteinsäure und Platin-Auflösung geprüft, gab sich dessen alkalische Basis als Kali zu erkennen; dessen Menge in jenen 30 Granen salzsauren Kali 18 Gran beträgt.

Hundert Theile dieser Cyprischen Grün-Erde enthalten demnach:

Kieselerde . . .	51, 50
Eisenoxyd . . .	20, 50
Talkerde . . .	1, 50
Kali	18
Wasser	8
	99, 50.

III.

Grün-Erde, aus Neu-Ostpreufsen.

In der Provinz Neu-Ostpreufsen hat man ein Mineralproduct aufgefunden, welches in einer lauchgrünen, lose zusammengebackenen Erde, mit groben Sande gemengt, besteht, und daselbst unweit des Memelstroms, zwischen den Ortschaften Lossofsna und Salloweye ein ergiebiges Lager ausmacht.

Von dem beigemengten Sande läfst sich diese Grün-Erde durchs Schlämmen mit Wasser leicht befreien. 1000 Theile gaben durch zweimaliges Schlämmen 360 Theile reine zarte Grün-Erde, und hinterliefsen 640 Theile grauweifsen grobkörnigen Quarzsand.

Durchs Glühen verliert sie die grüne Farbe, und erscheint hell leberbraun; in zusammengebackenen Brocken brennt sie sich hart; und verliert 9 Procent.

Mit Schwefelsäure, reiner Salzsäure, auch salpetersaurer Salzsäure kochend digerirt, währet es lange, ehe eine bemerkbare Zersetzung, oder Veränderung der Farbe, erfolgt. Auch auf die geglühete braune Erde äufsern die Säuren nur eine schwache Wirkung.

A.

a) 100 Gran der geschlämmten Grün-Erde wurden mit der Lauge von 200 Gran ätzenden Natrum übergossen und eingedickt; wobei die grüne Farbe der Erde unverändert blieb. Die geglühete Masse aber erschien hell leberbraun. Mit Wasser aufgeweicht, und mit Salzsäure über-

sättigt, lösete sie sich zur dunkelgelben Flüssigkeit auf; welche abgeraucht, und die Masse in Wasser wieder aufgelöset, Kieselerde hinterliefs, die geglühet 51 Gran wog.

b) Die Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium versetzt. Der dadurch entstandene braune Niederschlag wurde, nach dem Auslaugen, noch feucht mit ätzender Natrum-Lauge gekocht, die durchs Filtrum wieder abgeschiedene alkalische Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt, und hierauf mit kohlensaurem Natrum gefällt. Die erhaltene Alaunerde wog, ausgelaugt und geglühet, 1 2 Gran.

c) Die nach Fällung mit Ammonium übrige Flüssigkeit kochend mit kohlensaurem Natrum versetzt, gab $4\frac{1}{2}$ Gran kohlensaure Kalkerde, welches $2\frac{1}{2}$ Gran reiner Kalkerde gleich kommt.

d) Der nach Ausziehung der Alaunerde übrige braune Rückstand wurde mit Schwefelsäure übergossen, abgedampft, und im Glühefeuer eine Stunde lang erhalten. Die geglühete Masse wurde hierauf mit Wasser ausgelaugt, und

die klare Flüssigkeit abgedunstet. Sie lieferte Bittersalz, welches durch kohlensaures Natrum kochend zersetzt, $3\frac{1}{2}$ Gran geglühete Talkerde gab.

c) Der Rückstand enthielt blofs noch den Eisengehalt des Fossils, und gab, nach mäfsiger Anfeuchtung mit Oel, im Verschlossenen ausgeglühet, 17 Gran Eisenoxyd.

B.

100 Gran wurden mit 500 Gran salpetersaurem Baryt geglühet. Die Masse wurde feingerieben, mit verdünnter Schwefelsäure übersetzt, damit gekocht, und filtrirt. Die klare Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Ammonium übersättigt, der Niederschlag durchs Filtrum geschieden, und die Flüssigkeit wieder zur Trockne eingedickt. Das trockne Salz durch stärkere Erhitzung im Platintiegel verflüchtigt, hinterliefs $9\frac{1}{2}$ Gran trocknes schwefelsaures Natrum; welche $4\frac{1}{2}$ Gran Natrum enthalten. Mit Platin-Auflösung geprüft, fand es sich mit einer geringen Spur von Kali vergesellschaftet.

Hundert Theile dieser Grün-Erde aus Neu-Ostpreussen enthalten also:

Kieselerde	51
Alaunerde	12
Talkerde	3, 50
Kalkerde	2, 50
Eisenoxyd	17
Natrum, nebst einer Spur von Kali	4, 50
Wasser	9
	99, 50.

Es weicht demnach diese Grün-Erde, besonders in Rücksicht ihres Bestandtheils der Alaunerde, von den beiden vorhergehenden Arten wesentlich ab, und nähert sich dagegen dem Chlorit.

CL.

Chemische Untersuchung des Alaunsteins.

I.

Alaunstein, von Tolfa.*)

Der Alaunstein von Tolfa enthält die zur Darstellung des Alauns, als eines dreifachen Salzes, erforderlichen Bestandtheile, Schwefelsäure, Alaunerde und Kali, schon von Natur in sich. Seine Lagerstätte sind die dasigen, wahrscheinlich vulkanischen, durch schwefeligsaure Dünste alterirten und stellenweise weifsgebleichten Gebirge, in denen er in irregulairen Adern, in Nestern und Nieren, bricht. Man schätzt ihn um so reichhaltiger an Alaun, je härter und schwerer er ist. Mehrere Natur-

*) Neues allg. Journ. d. Chemie. 6. Bd. S. 41.

forscher sind zwar, mit Monnet und Bergman *), der Meinung, dafs der Alaunstein Schwefel als Bestandtheil enthalte, und dafs solcher erst durchs Röstfeuer in Schwefelsäure verwandelt werde. Dolomieu und Vauquelin aber haben bewiesen, dafs diese Säure schon als solche im rohen Steine praeexistire; wovon auch die Bestätigung aus folgendem hervorgehet.

Der dazu angewendete Alaunstein ist perlgrau; derb; matt, ins Schwachschimmernde übergehend; von unebenem, dem Splittrigen sich näherndem Bruche; an dünnen Kanten etwas durchscheinend; hart; an der Zunge nicht hängend; und schwer.

A.

200 Gran wurden in einer kleinen beschlagenen Glasretorte scharf geglühet. Es ging eine, mit Schwefelsäure stark angeschwängerte, und mit dem Geruch der flüchtigen schwefeligen Säure begleitete, wässerige Flüssigkeit über, jedoch ohne alle Spur von concretem Schwefel. Der Gewichts-Verlust betrug 29 Gran.

---

*) Bergman Opusc. phys. et chem. Vol. III. Upsal. 1783. Pag. 271.

B.

200 Gran wurden nur so gelinde erhitzt, dafs der Gewichtsverlust blofs in entwichenem Wasser bestehen konnte. Er betrug 6 Gran.

C.

a) 200 Gran wurden fein gerieben, und mit dem doppelten Gewichte trocknen kohlensauren Natrum, bei anfänglich mäfsigem, dann bis zum Schmelzen verstärktem Feuer, geglühet. Die erkaltete Masse hatte das Ansehn einer weifsen Email. Sie wurde fein gerieben, mit Wasser verdünnt, mit Salzsäure bis zur Uebersättigung versetzt, und die Mischung zur Trockne abgedampft. Mit Wasser aufgelöset und filtrirt, blieb Kieselerde zurück, die geglühet 113 Gran wog.

b) Die salzsaure Auflösung wurde in 2 Theile getheilt, und die eine Hälfte mit aufgelösetem salzsauren Baryt versetzt. Es fiel schwefelsaurer Baryt, welcher geglühet 50 Gran wog; wodurch $16\frac{1}{2}$ Gran concrete Schwefelsäure angezeigt werden.

c) Die andere Hälfte der salzsauren Auflösung wurde durch Ammonium gefället. Der Niederschlag bestand in Alaunerde, welche gereinigt, ausgesüfst und geglühet 19 Gran wog.

D.

100 Gran wurden mit 300 Gran krystallisirtem salpetersaurem Baryt gemischt und geglühet. Die geglühete Masse wurde zerrieben, mit Wasser verdünnt, mit Schwefelsäure übersättigt, bis zur mäfsig trocknen Salzmasse abgedampft, mit Wasser erweicht, ausgekocht und filtrirt. Die Flüssigkeit mit Ammonium neutralisirt, nach Abscheidung des Niederschlags abgedampft, und im Platintiegel geglühet, hinterliefs 7 Gran schwefelsaures Kali, welches 4 Gran reinem Kali gleich ist.

Diesem gemäfs enthalten 100 Theile:

Kieselerde	C. *a*) . .	56, 50
Alaunerde	— *c*) . .	19,
Schwefelsäure	— *b*) . .	16, 50
Kali	D. . . .	4,
Wasser	B. . . .	3,
		99.

In qualitativer Rücksicht stimmen diese Bestandtheile mit denen überein, welche Herr Vauquelin in dem, von ihm zergliederten Alaunsteine angegeben hat, nämlich:

Alaunerde . . .	43, 92
Kieselerde . . .	24,
Schwefelsäure . .	25,
Kali	3, 08
Wasser	4.
	100.

Dafs selbige aber im quantitativen Verhältnisse so beträchtlich abweichen, davon wird der Grund ohne Zweifel in einer natürlichen Verschiedenheit des Mischungs-Verhältnisses in den Varietäten des Alaunsteins zu suchen sein.

II.

Alaunstein, aus Ungarn.

Der Alaunstein, welcher bei Beregszaz und Nagy-Bégány in dem Beregher Comitate in Oberungarn gebrochen, und sonst als Mühlstein angewendet wird, ist erst im Jahre 1795 vom Hrn. Dercsény von Derczen als Alaunstein erkannt, und dessen Benutzung auf Alaun versucht worden.

Die erste Nachricht darüber, nebst einer sehr weitläuftigen Beschreibung der Abänderungen desselben, hat Estner mitgetheilt. *)

*) Versuch einer Mineralogie, von Estner. III. Band. I. Abtheilung. Wien 1799. S. 5.

Zur nachstehenden Analyse ist die bunte Varietät desselben angewendet worden. Diese ist, nach der vom Hrn. G. R. Karsten entworfenen Characteristik:

„schneeweifs, lichte pfirsichblütroth gesprenkelt.

Die ganze Masse ist theils durchlöchert, theils zerfressen; die gröfsern Löcher sind

mit ganz kleinen, unkenntlichen, starkglänzenden Krystallen besetzt.

Die derbe Masse ist matt;

uneben von kleinem Korne;

nicht sonderlich scharfkantig;

an den Kanten durchscheinend;

halbhart;

spröde;

nicht sonderlich schwer, ans Leichte gränzend."

A.

100 Gran in Stücken wurden mäfsig geglühet, wobei noch keine Entweichung von schwefeligsaurem Gas zu verspüren war. Es fand sich ein Gewichtsverlust von 5 Gran; am äufsern Ansehen aber war keine Veränderung zu bemerken.

B.

a) 200 Gran wurden feingerieben. Das Pulver hatte eine fleischrothe Farbe. Es wurde mit 400 Gran trocknem kohlensaurem Natrum versetzt, und geglühet. Die geflossene Masse, welche graulich-weifs erschien, wurde zerrieben, mit kochendem Wasser aufgeweicht, mit Salzsäure übersetzt, und zur Trockne abgeraucht. Nach Wiederauflösung in heifsem Wasser, wurde die Kieselerde abgeschieden; welche ausgesüfst und geglühet 12 4½ Gran wog.

b) Von der salzsauren Auflösung, welche ganz farbenlos war, wurde die Hälfte durch salzsauren Baryt gefällt. Der erhaltene schwefelsaure Baryt bestand in 38 Gran; worinn die concrete Schwefelsäure 12½ Gran beträgt.

c) Die zweite Hälfte wurde durch kohlensaures Ammonium gefällt. Der Niederschlag noch feuchte in erwärmte Kali-Lauge getragen, lösete sich bis auf wenige, kaum bemerkbare, Flocken des Eisenoxyds, völlig auf. Die nach oft gedachter Art daraus wiederhergestellte Alaunerde wog ausgeglühet 17½ Gran.

C.

100 Gran wurden mit 400 Gran salpetersaurem Baryt geglühet, und mit Schwefelsäure

und Ammonium, auf gleiche Art, wie in vorstehendem angezeigt ist, behandelt. Das erhaltene schwefelsaure Neutralsalz gab sich in der Prüfung mit Platinauflösung als schwefelsaures Kali zu erkennen; betrug aber am Gewichte kaum 2 Gran; wodurch der Gehalt an reinem Kali nur zu 1 Gran bestimmt wird.

Hundert Theile dieses Ungarischen Alaunsteins enthalten also:

Kieselerde	B. *a*) .	62, 25
Alaunerde	— *c*) ,	17, 50
Schwefelsäure	— *b*) .	12, 50
Kali	C. . .	1,
Wasser	A. . .	5,
		98, 25.

CLI.

Chemische Untersuchung

des

erdigen Alaunschiefers,

von Freienwalde. *)

Das Fossil, welches den Freienwalder Alaun liefert, verdankt seinen Ursprung ohne Zweifel dem Pflanzenreiche, und scheint aus veränderter Braunkohle entstanden zu sein. Es bildet in dem dortigen aufgeschwemmten Gebirge ein mächtiges Flötzlager, aus welchem es mittelst durchgetriebener Stollen gefördert wird. Frisch gebrochen hat es eine bräunlichschwarze Farbe; es bricht blofs derb; ist weich, oder zerreiblich; etwas schimmernd; im Kleinen von erdigem Bruche, der aber im Grofsen etwas schieferig ist; wird auf den Strich wachsartig glänzend; und

*) Neues allg. Journ. d. Chemie, 6. Bd. S. 44.

ist leicht. Es gehört zu derjenigen Gattung der Thon-Ordnung, die in den Mineralsystemen unter dem Namen: Alaunerde, begriffen wird; unter welcher mineralogischen Benennung aber nicht die chemisch-einfache Alaunerde (Alumina) zu verstehen ist; daher ich auch, nur um Verwechselung zu vermeiden, es mit dem Namen: erdiger Alaunschiefer, bezeichne.

Nach der bisherigen Meinung betrachtet man dieses Erz, so wie den wirklichen Alaunschiefer, als einen mit Bitumen und Schwefelkies angeschwängerten Thon. Es ist zwar allerdings der Fall, dafs sowohl die erdigen, als noch mehr die festern Schieferarten, sehr oft Schwefelkies enthalten; allein, dergleichen Erze liefern nur einen sehr eisenschüssigen Alaun, und sind daher schicklicher auf Eisenvitriol, als auf Alaun zu benutzen.

Aus nachstehenden Versuchen, zu welchen die vorzüglichste Sorte des Freienwalder Alaunerzes angewendet worden, gehet hervor, dafs darin der Schwefelgehalt nicht mit Eisen zu Schwefelkies verbunden ist, sondern mit der Kohle in einer besondern chemischen Mischung zu stehen scheint.

A.

a) 1000 Gran frisches Alaunerz wurden mit 20 Unzen destillirtem Wasser in einer Phiole eine Stunde lang gekocht, aufs Filtrum gebracht, und der Rückstand ausgelaugt. Die filtrirte Flüssigkeit war farbenlos, änderte die blauen Pflanzenfarben nicht merklich, und äufserte nur einen schwachen vitriolischen Geschmack.

b) Die Hälfte derselben wurde mit aufgelöstem salzsauren Baryt versetzt. Es erzeugte sich schwefelsaurer Baryt, der geglühet 23 Gran wog. Nach dessen Absonderung fällete blausaures Ammonium 40 Gran blausaures Eisenoxyd.

c) Die zweite Hälfte wurde mit kleesaurem Kali versetzt. Sie wurde davon mäfsig, und mit blafsgelber Farbe, getrübt; welche Farbe wahrscheinlich von einem geringen Theile des kleesauren Eisenoxyds herrührte. Die Mischung klärte sich langsam. Der gesammelte Niederschlag wog nach dem Ausglühen $2\frac{1}{2}$ Gran, und erwies sich als eisenschüssige Kalkerde.

Es bestand also dasjenige, was das Erz dem Wasser, womit es ausgekocht worden, überlassen hatte, in schwefelsaurem Kalk, und schwefelsaurem Eisen, wovon sich das ohngefähre Verhältnifs nach folgenden Sätzen berechnen

läfst. 1000 Theile Erz, wie oben behandelt, geben 46 Theile schwefelsauren Baryt, welche 15,18 Theile concrete Schwefelsäure anzeigen. Hiervon sind 7 Theile erforderlich gewesen, um jene 5 Theile Kalkerde zu neutralisiren, wofür, mit Einschlufs des Krystallwassers, 15 Theile Gyps in Rechnung kommen. Die übrigen 8,18 Theile Säuremasse haben mit $8\frac{1}{2}$ Theilen des Eisenoxyds gegen 18 Theile Eisenvitriol, im zerfallenen Zustande angenommen, gebildet.

B.

200 Gran frisches Alaunerz wurden mit 400 Gran trocknen kohlensauren Natrum und Wasser gekocht. Die filtrirte Flüssigkeit erschien unter einer sehr concentrirten schwarzbraunen Farbe. Sie wurde nach und nach mit Salzsäure versetzt, wobei sich aber keine Spur vom Schwefel-Wasserstoffgas äufserte. Aus der neutralisirten Mischung schied sich nach und nach ein zarter, voluminöser, schwärzlichbrauner Schlamm, der, aufs Filtrum gesammelt und getrocknet, 12 Gran wog. Im Platintiegel erhitzt, verglimmte er ohne einen bemerkbaren Schwefelgeruch, und hinterliefs 1 Gran weifse Alaunerde.

C.

200 Gran wurden mit Salzsäure übergossen und digerirt. Es äufserte sich weder durch Geruch, noch zeigte sich an einem, mit essigsaurer Bleiauflösung geschriebenen und in die Mündung der Phiole gebrachten Papiere, die geringste Spur vom Schwefelwasserstoffgas. Die Salzsäure schien wenige Wirkung auf das Alaunerz zu äufsern. Unter Zutröpfluug von Salpetersäure aber entwickelte sich nitröses Gas und die schwarze Farbe des Erzes ging in Braun über. Die filtrirte Auflösung war goldgelb. Mit salzsaurem Baryt versetzt, entstand ein starker Niederschlag des schwefelsauren Baryts, der gesammelt und geglühet 54 Gran wog.

D.

a) 1000 Gran frifches bergfeuchtes Alaunerz wurden in einer, mit dem Gas-Apparate verbundenen, Glasretorte geglühet. Es hatte eine starke Gas-Entwicklung statt. Das erhaltene Gas betrug 220 Kubikzolle. Es erwies sich als eine Mischung von Schwefelwasserstoffgas, und gekohltem Wasserstoffgas. Angezündet, verbrannte es mit blauer Flamme. Mit Wasser geschüttelt, absorbirte sich beinahe die Hälfte. Das damit angeschwängerte Wasser gab mit den

Bleiauflösungen dunkelbraune Niederschläge des geschwefelten Bleies.

b) Das erhaltene tropfbare Destillat wog 133 Gran. Es bestand in einer wässerigen, gelblich gefärbten Flüssigkeit, durch einige leichte braunschwarze Flocken der Schwefelkohle getrübt, und roch, wie mit vielem Wasser verdünntes, geschwefeltes Ammonium. Es färbte geröthetes Lakmuspapier blau, und machte bei Annäherung eines, mit nicht rauchender Salzsäure befeuchteten, Glasstabes einen weifsen Dampf. Ein Tropfen desselben in eine Bleiauflösung gebracht, fällete das Blei unter brauner Farbe. Durch einige Tropfen Salzsäure neutralisirt, wurde es schwach milchicht. Filtrirt und abgedampft, blieben gegen 2 Gran salzsaures Ammonium zurück.

c) Der Rückstand aus der Retorte wog 750 Gran, und erschien als ein schwarzes abrussendes Kohlen-Pulver. Nach Verglimmung des Kohlengehalts auf einem Teste, blieben 660 Gran eines hellbraunröthlichen Rückstandes. Die durchs Verglimmen verzehrte Kohle hatte folglich 90 Gran betragen.

d) Von diesem ausgegliheten Rückstande wurden 132 Gran, als der fünfte Theil dessel-

ben, mit der Auflösung des doppelten Gewichts des ätzenden Natrum eingedickt und geglühet. Die erkaltete Masse erschien grünlichbraun, und farbte das Wasser, womit sie aufgeweicht wurde, hellgrünlich. Mit Salzsäure übersättigt, abgedampft, in Wasser wieder aufgeweicht und filtrirt, blieb Kieselerde zurück, die geglühet 80. Gran wog.

c) Die davon übrige Flüssigkeit wurde durch kohlensaures Kali gefällt, und der ausgesüfste Niederschlag in Kalilauge gekocht, welche die Alaunerde in sich aufnahm; die, durch salzsaures Ammonium daraus wieder hergestellt, ausgesüfst und geglühet, 32 Gran wog.

f) Der von der Kalilauge hinterlassene braune Rückstand wurde in Schwefelsäure aufgelöset und zur Trockne abgeraucht. Während des Abrauchens setzte sich schwefelsaurer Kalk ab, der, mit der gehörigen Vorsicht gesammelt, etwas über 2 Gran wog. Die trockne Masse wurde scharf geglühet, ausgelaugt, und das Eisenoxyd aufs Filtrum gesammelt, welches getrocknet, mit etwas Oel befeuchtet, und im Verschlossenen geglühet, $14\frac{1}{2}$ Gran anziehbares Eisenoxyd gab. Die

davon übrige Flüssigkeit gab, mit kohlensaurem Kali kochend zersetzt, eine geringe Spur von kohlensaurer Talkerde.

E.

a) 200 Gran Alaunerz wurden in einer kleinen Glasretorte im Sandbade mäfsig erwärmt, so dafs keine Gas-Entwicklung, oder sonstige bemerkbare Entmischung, statt fand, und wobei blofs Wasser überging; aufser dafs sich im Retortenhalse ein äufserst dünner Anflug des gelben Schwefels angefunden hatte. Das übergegangene Wasser wog $21\frac{1}{2}$ Gran. Es opalisirte unmerklich und äufserte nur einen entfernten Geruch des Schwefelwasserstoffgases.

b) Das ausgetrocknete Erz aus der Retorte wurde auf einem Scherben verglimmt; wobei weder Rauch, noch Flamme, sondern nur ein schwacher Geruch des brennenden Schwefels, bemerklich war. Der durchs Ausglühen verursachte Gewichts-Verlust betrug 45 Gran, als die Summe des verzehrten Schwefel- und Kohlen-Gehalts, vielleicht noch mit einigem Wassergehalte begleitet.

c) Der ausgeglühete Rückstand wurde, mit einer Mischung von 200 Gran Schwefelsäure und 400 Gran Wasser, zur trocknen Masse eingedickt,

und diese $\frac{1}{2}$ Stunde lang stark geglühet. Nachdem der geglühete Rückstand wieder mit Wasser ausgelaugt worden, wurde die Flüssigkeit filtrirt, und mit Ammonium gefället, wodurch $\frac{1}{2}$ Gran. Talkerde erhalten wurde.

d) Die Flüssigkeit wurde hierauf zur Trockne abgeraucht, und die zurückbleibende Salzmasse so lange erhitzt, als sich daraus noch ein weifser Dampf entwickelte. Das rückständige Salz wog $4\frac{1}{2}$ Gran, und erwies sich als ein aus schwefelsaurem und salzsaurem Kali gemischtes Neutralsalz. Da nun letzteres Salz nothwendig schon als solches in der Mischung des Alaunerzes enthalten gewesen ist, so läfst sich wohl annehmen, dafs auch das Kali des erstern nicht im freien, sondern gleichfalls schon im neutralisirten Zustande einen Bestandtheil desselben werde ausgemacht haben. Bis dahin, dafs mit gröfsern Mengen angestellte Versuche das Verhältnifs beider Salze mit Bestimmtheit anzeigen mögten, schätze ich, nach Maafsgabe kleiner Prüfungen, das schwefelsaure Kali gegen das salzsaure Kali wie Zwei gegen Eins.

F.

Die Resultate dieser Versuche können nun zu einiger Berichtigung unserer chemischen

Kenntnifs des erdigen Alaunschiefers von Freienwalde, und der diesem ähnlichen, in folgenden beiden Puncten dienen.

1) In der Mischung derselben ist kein Bitumen, sondern blofs Kohle, enthalten; denn, sie geben durch die Destillation kein bituminöses Oel, und in offenen Gefäfsen erhitzt, verzehrt sich der Brennstoff derselben kohlenartig, ohne Rauch und Flamme.

2) Der Schwefelgehalt, welcher, durch den Verwitterungs-Process oxydirt, die zur Bildung des Alauns erforderliche Schwefelsäure giebt, befindet sich darin nicht mit Eisen zu Schwefelkies, (zufällige Beimengungen desselben abgerechnet), sondern auf eine noch nicht hinlänglich gekannte Art, mit dem Kohlengehalte innig verbunden. Das bestbewafnete Auge vermag weder in dem rohen Erze, noch in dem sorgfältig geschlämmten Schlieche desselben, Schwefelkiespuncte aufzufinden. In dieser innigen Verbindung mit der Kohle wird der Schwefel gegen das Auflösungs-Vermögen der Alkalien geschützt; und aus gleicher Ursache findet auch keine Entwicklung des Schwefel-Wasserstoffgas mittelst der Salzsäure statt.

G.

Anlangend die Bestimmung der aufgefundenen Bestandtheile nach ihren quantitativen Verhältnissen, so ist solche mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, und wird vorzüglich durch die innige Vereinigung des Schwefels mit der Kohle erschwert; deren Trennung auf trocknem Wege nicht thunlich ist, ohne dafs nicht zugleich neue gasförmige Verbindungen eintreten.

Die wesentlichen Bestandtheile, welche das Fossil zu Alaunerz specificiren, sind: die Alaunerde, und der Schwefel. Das auf directem Zergliederungswege aufgefundene Verhältnifs der erstern beträgt in 1000 Theilen des rohen Erzes 160 Theile. Das Verhältnifs des, in Substanz nicht abscheidbaren, Schwefels ergiebt sich aus dem, durch die Behandlung des Erzes mit Salpetersäure erzeugten, schwefelsauren Baryt. Aus 1000 Theilen des Erzes beträgt solcher (nach C.) 270 Theile. Zu dieser Menge tragen aber der Vitriol und der Gyps 46 Theile, und das schwefelsaure Kali, zu 15 Theilen in 1000 Theilen Erz angenommen, noch 20 Theile, bei; welche 66 Theile von jenen 270 Theilen abgezogen, 204 Theile übrig lassen. 204 Theile schwefelsaurer Baryt sind das Product von 90$\frac{3}{4}$ Thei-

len Schwefelsäure von 1,850 eigenthümlichen Gewichts; diese aber sind wiederum das Erzeugnifs von $28\frac{1}{2}$ Schwefel, welche, mit Oxygen verbunden, $67\frac{1}{2}$ concrete Säure-Masse, oder $90\frac{1}{2}$ flüssige Säure von 1,850 specif. Gewicht, geben. Wenn nun [nach E. *b*)] die Summe des Schwefels und der Kohle zu 225 Theilen angenommen werden kann, so würde, nach Abzug dieser $28\frac{1}{2}$ Theile Schwefel, der Kohlen-Gehalt $196\frac{1}{2}$ betragen.

H.

Angenommen, dafs 1000 Theile des krystallisirten Alauns durch Zersetzung mit salzsaurem Baryt im Durchschnitt 945 Theile schwefelsauren Baryt geben, so würden die in 1000 Theilen des untersuchten Freienwalder Alaunerzes enthaltenen $28\frac{1}{2}$ Theile Schwefel soviel Schwefelsäure bilden können, dafs, unter dem dazu erforderlichen Zusatz von Kali, gegen 216 Theile Alaun erzeugt werden könnten; wozu es von dem alaunerdigen Bestandtheile des Erzes kaum des sechsten Theils bedürfte.

Dafs aber auf den Alaunhütten die Menge des wirklich erzeugt werdenden Alauns sehr weit hinter jenem Verhältnisse zurücksteht, davon liegt der Grund in der Unvollkommenheit der

auf den Alaunwerken gebräuchlichen Verwitterungs-Anstalten, bei welchen die Säuerung des Schwefels, und folglich auch die Bildung der schwefelsauren Alaunerde, nur auf der Oberfläche des meistens nur gröblich zerkleinerten Alaunerzes statt finden kann, und daher nothwendig die bei weitem gröfsere Menge des Erzes unzersetzt bleiben mufs.

I.

Vorstehende Versuche gewähren nun von der Mischung des erdigen Alaunschiefers von Freienwalde in tausend Theilen folgende Uebersicht:

Schwefel G.		28, 50
Kohle G.		196, 50
Alaunerde D. *c*)		160,
Kieselerde D. *d*)		400,
schwarzes Eisenoxyd (mit einer geringen Spur Manganesium) D. *f*)	72, 5	
hiervon gehen ab, als Bestandtheile des Vitriols	8, 5	64,
Eisenvitriol A. *c*)		18,
Gyps A. *c*)		15,
Talkerde E. *c*)		2, 50
schwefelsaures Kali E. *d*)		15,
salzsaures Kali E. *d*)		5,
Wasser E. *a*)		107, 50
		1012.

Einer oder anderer dieser Bestandtheile mögte vielleicht noch eine etwas genauere Bestimmung zulassen. So ist z. B. zu vermuthen, dafs die wenige Talkerde in der Mischung des Fossils mit Schwefelsäure zu Bittersalz neutralisirt enthalten sein wird. Eine Differenz von $1\frac{1}{5}$ Procent Ueberschufs in der Zusammenrechnung der Bestandtheile ist bei diesem Gegenstande wohl nur als unbedeutend zu betrachten.

CLII.

Chemische Untersuchung

des

schweizerschen Jade.

Zu denjenigen Fossilien, über deren systematische Klassification die Meinungen noch nicht geeinigt sind, gehöret auch das gegenwärtige, welches zuerst vom Hrn. von Saussure, dem ältern, erwähnt, und unter dem Namen: Jade, beschrieben worden ist. In den mehresten Mineralsystemen findet man es in der Talkerden-Ordnung, als eine Art des Nephrits, unter dem Namen: magrer Nephrit, zum Unterschiede des orientalischen, oder fetten, Nephrits, aufgenommen. Diese Stelle würde auch angemessen sein, wenn sich die vom Herrn Höpfner mitgetheilte Analyse desselben *), nach welcher es aus:

*) Magazin für die Naturkunde Helvetiens, von Höpfner. Zürich. 1787. Erster Band. S. 269.

Talkerde	38
Kieselerde	47
Thonerde	4
Kalkerde	2
Eisen	9
	100.

bestehen soll, und weshalb er ihm den Namen Bitterstein (Lapis muriaticus) gegeben hat; als richtig bestätigte.

Herr de la Métherie, von der Verschiedenheit dieses Fossils vom Nephrit überzeugt, legte ihm den Namen: Lémanite, bei; weil es vorzüglich am Ufer des Genfer-See's, meistens in abgerundeten Geschieben, gefunden wird.

In dem berühmten mineralogischen Werke des Hrn. Haüy findet man es unter dem Namen: Jade tenace, aufgeführt.

Hr. von Saussure, der jüngere, welcher eine neuere Analyse desselben angestellt hat, nennt dieses Gestein, zum Andenken der, von seinem Vater zuerst geschehenen, Bekanntmachung desselben, Saussurite.*) Nach ihm sind dessen Bestandtheile:

---

*) Journal des Mines. No. 111. pag. 217.

Kiesel-

Kieselerde	44
Alaunerde	30
Kalkerde	4
Eisenoxyd	12, 50
Manganesoxyd . . .	0, 05
Natrum	6
Kali	0, 25
	96, 80.

Das Resultat dieser Analyse weicht von der vorgedachten des Hrn. Höpfner wesentlich darin ab, dafs unter den angezeigten Bestandtheilen gar keine Talkerde, und dagegen ein ungleich gröfseres Verhältnifs an Alaunerde angegeben ist.

Wahrscheinlich ist Hr. Haüy durch diese Analyse veranlafst worden, das gegenwärtige Fossil in seinem Cours de Minéralogie de l'an XII. *) vom Jade zu trennen, und als eine Varietät des dichten Feldspaths, unter dem Namen: Feldspath compacte tenace, aufzuführen. Es ist jedoch zu zweifeln, ob es diese Hinstellung zum Feldspathe wird behalten können. Nicht nur das gröfsere specifische Gewicht, und eine schwerere Schmelzbarkeit, sprechen

*) Tableau méthodique des espèces minérales, par Lucas. Paris. 1806. Part. I. p. 265 et 336.

für dessen Trennung vom Feldspathe, sondern auch die Verschiedenheit in der chemischen Mischung. Denn obgleich, in der Saussureschen Analyse, unter den Bestandtheilen keiner Talkerde gedacht worden, so macht solche dennoch einen Mitbestandtheil dieses Jade aus, wie aus der nachstehenden Untersuchung desselben erhellet; welche Erde aber dem Feldspathe ganz fremd ist. Auch enthält der Jade Natrum, dahingegen der Feldspath das Kali zum Bestandtheile hat.

Der schweizersche Jade ist von theils bläulichgrünlicher, theils graulich weifser und milchweifser Farbe; derb, inwendig matt, von sehr splittrigem Bruche, springt in unbestimmt eckige, scharfkantige Bruchstücke, ist an den Kanten durchscheinend, hart, schwer zersprengbar, und mager. Der weifsliche dient, eben so wie der angebliche korsische Jade, (Verde di Corsica) dem grünen Diallagon, oder dem sogenannten Smaragdit, welcher darin stellenweise eingewachsen ist, zum Muttergestein.

Das specifische Gewicht dieses Jade in reinen Stücken, welche zur nachstehenden Analyse gedient haben, fand ich: 3,200.

A.

a) Durch ein halbstündiges Glühen im Tiegel erlitt das Fossil keine weitere Veränderung, als dafs die weifsliche Farbe in die röthlichgraue übergegangen war.

b) Auf der Kohle vor dem Löthrohre schmilzt es, bei anhaltendem Blasen, an den Ecken und Kanten zum grünlichgrauen Glase, ohne sich zur vollkommenen Perle zu runden.

B.

a) Hundert Gran des aufs feinste laevigirten Jade wurden mit Aetzlauge, welche 200 Gran Natrum enthielt, eingedickt, und die Masse eine Stunde lang geglühet. Nach Aufweichung derselben mit Wasser wurde sie mit Salzsäure übersättigt, und davon vollständig aufgelöset. Die Auflösung zur Trockne abgeraucht, und mit salzgesäuertem Wasser wieder aufgeweicht, hinterliefs Kieselerde, die geglühet 49 Gran wog.

b) Die Flüssigkeit wurde siedend durch kohlensaures Natrum gefällt, und der ausgesüfste Niederschlag in Natrumlauge gekocht. Aus der durchs Filtrum wieder geschiedenen Lauge fällete salzsaures Ammonium Alaunerde, die gereinigt und geglühet $21\frac{1}{2}$ Gran wog.

c) Der davon in Gestalt eines ockergelben Pulvers zurückbleibende Theil wurde in Salzsäure aufgelöset, und die Auflösung durch ätzendes Ammonium gefällt. Der Niederschlag wurde abermal mit Aetzlauge gekocht, und aus der filtrirten Lauge wurden noch $2\frac{1}{2}$ Gran geglühete Alaunerde erhalten,

d) Bei dieser letztern Behandlung mit Aetzlauge hatte der Rückstand eine schwarze Farbe angenommen. Er wurde in Salzsäure aufgelöset; die Auflösung wurde kochend mit Salpetersäure versetzt, mit reichlichem Wasser verdünnt, und kalt mit vollständig gesättigtem kohlensauren Natrum versetzt. Der dadurch entstandene sehr aufgequollene, hellbräunliche Niederschlag gab, ausgesüfst, getrocknet und geglühet, $6\frac{1}{2}$ Gran Eisenoxyd.

e) Die Flüssigkeit wurde nunmehr zum Sieden gebracht, und mit ätzendem Natrum versetzt. Es erfolgte ein gelblichweifser Niederschlag, der geglühet 4 Gran wog. Mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, lösete er sich, mit Hinterlassung von $\frac{1}{4}$ Gran braunsteinhaltigen Eisenoxyd, auf. Die davon befreiete Auflösung schofs gänzlich zu Bittersalz an.

f) Die von der Fällung durch ätzendes Ammonium übrige Flüssigkeit (*c*) wurde siedend mit kohlensaurem Natrum versetzt. Es wurden 19 Gran kohlensaure Kalkerde erhalten, welche $10\frac{1}{2}$ Gran reiner Kalkerde gleich sind.

C.

Hundert Gran laevigirter Jade wurden mit 500 Gran trocknen salpetersauren Baryt gemischt, und im Platintiegel, bei vorsichtig verstärktem Feuer, eine Stunde lang geglühet. Die geglühete Masse wurde mit Wasser zerrieben, und mit Salzsäure übersättigt. Die davon vollständig erfolgte Auflösung wurde mit der, zur Entfernung der Salzsäure hinreichenden Menge Schwefelsäure versetzt, zur mäfsigen Trockne abgeraucht, in Wasser wieder aufgeweicht, und filtrirt; die Flüssigkeit hierauf mit kohlensaurem Ammonium versetzt, nach Absonderung des entstandenen Niederschlags abgedampft, und die rückständige trockne Masse im Platintiegel geglühet. Nach geschehener Verflüchtigung des schwefelsauren Ammonium wurde der Rückstand in wenigem Wasser gelöset, nochmal mit Ammonium versetzt, und filtrirt. Die klare Flüssigkeit bis zum Glühen des Rückstands abgedampft, gab $12\frac{1}{2}$ Gran trocknes schwefelsaures

Natrum; wodurch $5\frac{1}{2}$ Gran reines Natrum angezeigt werden.

Hundert Theile bestehen demnach aus:

Kieselerde	B. *a*)	49	
Alaunerde	— *b*) . . .	$21\frac{1}{2}$	24
	— *c*) . . .	$2\frac{1}{2}$	
Kalkerde	— *f*) . . . :	10, 50	
Talkerde	— *e*)	3, 75	
Eisenoxyd	— *d*)	6, 50	
Natrum	C.	5, 50	
		99, 25.	

CLIII.

Chemische Untersuchung des Lazuliths, von Krieglach.

1. Abschnitt.

Das bisher unter dem Namen: dichter blauer Feldspath, in den Mineralsystemen aufgenommene Fossil, aus dem Mürzthale bei Krieglach in Steiermark, macht daselbst, in derben, gröfsern und kleinern Parthien, den Gemengtheil einer Gebirgsart aus, deren Hauptmasse ein weifser Quarz ist, den stellenweise ein silberweifser Talk in sehr zarten, und gleichsam nur angeflogenen, Blättchen begleitet, und worin man hie und da einzelne feinkörnige Granaten eingesprengt bemerkt.

Die herrschende Farbe dieses Fossils ist himmelblau, die aber oftmal in blaulichweifs

übergehet. Inwendig ist es schwachschimmernd. Der Bruch ist splittrig, ins versteckt blättrige übergehend. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig. An den Kanten ist es durchscheinend; übrigens giebt es einen schneeweifsen Strich, ist halbhart, und nicht sonderlich schwer. Zerrieben giebt es ein blaulich weifses Pulver. Das eigenthümliche Gewicht der von Quarz und Talkblättchen möglichst befreieten Stücke fand ich = 3,046.

Aus nachstehender Analyse wird hervorgehen, dafs dieses Fossil kein Feldspath sei, sondern dafs es in die Thon-Ordnung, und daselbst zur Gattung des Lazuliths, gehöre.

A.

a) Auf der Kohle vor dem Löthrohre verliert es sogleich die blaue Farbe, wird blafs isabellgelb, spaltet sich locker auseinander, kommt aber nicht zum Fliefsen.

b) Schmelzendes Phosphorsalz und Borax lösen es bei anhaltendem Glühen nach und nach zur klaren Glasperle auf; wovon die vom erstern Schmelzmittel erhaltene ganz farbenlos, die vom letztern hell topasgelb, erscheint.

c) Im Platintiegel $\frac{1}{2}$ Stunde lang geglühet, kamen die Stücke gelblich weifs, rissig, und

mürbe gebrannt, und mit einem Gewichtsverluste von 5 Procent, aus dem Feuer zurück. *)

B.

a) Hundert Gran des fein laevigirten Fossils wurden im Silbertiegel mit der Lauge von 200 Gran des ätzenden Kali eingedickt und geglühet. Die geglühete Masse erschien grünlichweifs, und war locker und leicht zerreiblich. Mit Wasser aufgeweicht und mit Salzsäure übersetzt, lösete sie sich gänzlich zur blafsgelben Flüssigkeit auf. Sie wurde zum trocknen Salze abgedampft. Nach dessen Wiederauflösung in salzgesäuertem Wasser schied sich Kieselerde ab, die ausgesüfst und geglühet 14 Gran wog.

b) Die salzsaure Auflösung wurde kochend durch kohlensaures Kali gefällt. Der weifse, sehr voluminöse Niederschlag wurde, nach dem Aussüfsen, noch feucht in Kalilauge getragen, welche bei anhaltenden gelinden Sieden, den gröfsten Theil desselben, mit Hinterlassung eines hellbräunlichen Rückstands auflösete.

---

*) Ueber das Verhalten dieses Fossils im Feuer des Porzellanofens-siehe dieser Beiträge etc. 1. Band S. 14 No. 50. (Der daselbst bemerkte Gewichts-Verlust 0, 40 ist in 0, 04 abzuändern.)

c) Der Rückstand wurde ausgelaugt, getrocknet, und in Salzsäure aufgelöset. Die Auflösung wurde durch ätzendes Ammonium gefällt und der durchs Filtrum geschiedene Niederschlag nach dem Auslaugen aufs Neue in Kalilauge gekocht. Der davon rückständige, vom Kali nicht aufgenommene Theil wurde in Salpetersäure aufgelöset; die Auflösung wurde mit hinlänglichem Wasser verdünnt, und kalt mit kohlensaurem Natrum bis zur anfangenden Trübung versetzt. Es schied sich ein schleimartiger, graulich-brauner Niederschlag ab, welcher durchs Glühen ziegelroth erschien, und $2\frac{1}{2}$ Gran wog.

d) Letzterer wurde in Salpetersäure aufgelöset, und die verdünnte Auflösung mit zootinischem Kali versetzt. Die von dem dadurch entstandenen dunkelblauen Niederschlage durchs Filtrum geschiedene Flüssigkeit, durch kohlensaures Ammonium gefällt, gab $1\frac{1}{2}$ Gran geglühete Alaunerde. Diese von den erstern $2\frac{1}{2}$ Gran abgezogen, bestimmen den Eisengehalt in jenem blauen Niederschlage zu 1 Gran. Da jedoch in diesem Fossil das Eisen nicht als rothes Oxyd enthalten ist, sondern, als der das Fossil blaufärbende Stoff, in einem niedrigern Grade der Oxydation angenommen werden mufs,

so wird es hinreichend sein, dafür nur $\frac{3}{4}$ Gran in Rechnung zu bringen.

e) Die von den übrigen Fällungen und Auslaugungen, in (*b*) und (*c*), gesammelte Flüssigkeit wurde mit mehrerm kohlensauren Natrum versetzt, und zur trocknen Salzmasse abgedampft. Nach Wiederauflösung derselben in Wasser wurde die sich abgeschiedene Erde gesammelt und mit Schwefelsäure neutralisirt. Es bildete sich schwefelsaurer Kalk, welcher gesammelt und geglühet 7 Gran wog; wodurch der Gehalt der Kalkerde im Fossil zu 3 Gran angezeigt wird.

f Die davon übrige Flüssigkeit, zum Krystallisiren befördert, schofs zu Bittersalz an. Die nach dessen Wiederauflösung daraus durch kohlensaures Natrum kochend gefällte Talkerde wog 13 Gran; ausgeglühet aber nur 5 Gran.

g) Die Darstellung desjenigen Bestandtheils des Fossils, welchen die Kalilaugen aus den damit gekochten Niederschlägen, in (*b*) und (*c*), aufgenommen hatten, wurde durch Fällung mit salzsaurem Ammonium bewirkt. Der voluminöse weifse Niederschlag wurde, nachdem er ausgelaugt und getrocknet worden, mit destillirtem Essig übergossen, und damit eine Zeitlang in die Wärme gestellt. Nachdem die Essigsäure

durch Ammonium wieder neutralisirt worden, wurde die Erde aufs Filtrum gesammelt, wohl ausgelaugt, und nach dem Trocknen geglühet. Sie wog 69½ Gran, und erwies sich als reine Alaunerde. In Schwefelsäure aufgelöset, und mit essigsaurem Kali versetzt, gab sie lautern Alaun.

C.

Um dieses Fossil auf den Gehalt eines alkalischen Salzes zu prüfen, wurden 100 Gran mit der fünffachen Menge salpetersauren Baryt nach mehrmal gedachter Art behandelt. Die geglühete Masse wurde mit Wasser aufgeweicht, mit Salzsäure aufgelöset, und die Auflösung durch kohlensaures Ammonium gefällt. Die durchs Filtrum abgeschiedene Flüssigkeit wurde zur Trockne abgedampft, und das salzsaure Ammonium durch gelindes Glühen verflüchtigt. Es blieb ein kleiner Theil eines feuerbeständigen Salzes zurück. Dieses wurde aufgelöset, mit etwas destillirtem Essig gesäuert, und über der Wärme mit kohlensaurem Ammonium versetzt, wodurch ein Niederschlag von Talkerde erfolgte. Nach deren Absonderung wurde die klare Flüssigkeit wieder zur Trockne abgeraucht, und der davon bleibende Rückstand geglühet. Mit Pla-

tin-Auflösung geprüft, erwies er sich als salzsaures Kali; doch war dessen Menge nur so gering, dafs darin der Gehalt an Kali höchstens nur zu $\frac{1}{4}$ Gran zu schätzen war.

Nach Maafsgabe dieser Analyse bestehet der Lazulith von Krieglach im Hundert aus:

Alaunerde	B. *d*)	1,50	71
	— *g*)	69,50	
Kieselerde	— *a*) . . .		14
Talkerde	— *f*) . . .		5
Kalkerde	— *c*) . . .		3
Eisenoxydul	— *d*) . . .		0,75
Kali	C. . . .		0,25
Wasser	A. *c*) . . .		5
			99.

2. Abschnitt.

Aus dieser Untersuchung gehet nun hervor, dafs das gegenwärtige Fossil, aufser seinem im Aeufsern verschiedenen Charakter *), auch in seiner chemischen Mischung von dem Feldspa-

*) Dieser Verschiedenheit in den äufsern Eigenschaften von denen des Feldspaths ist bereits von Widenmann, als welcher die erste oryktognostische Beschreibung dieses Fossils mitgetheilt hat, gedacht worden. S. Bergmännisches Journal 4ter Jahrgang, 1. Band. 1791. S. 346.

the zu sehr abweicht, als dafs es die bisherige Stelle in der Reihe der Kiesel-Ordnung, als Art des Feldspaths, noch ferner behalten könne.

Diese Verschiedenheit deutet sich vornämlich in folgendem an.

1. *a*) Der Feldspath schmilzt zu einem an sich farbenlosen, wegen kleiner Schaumbläschen aber milchweifs und porzelanartig erscheinenden Glase.

b) Der Lazulith brennt sich blofs mürbe, und ist für sich allein nicht schmelzbar.

2. *a*) Im Feldspathe ist der Hauptbestandtheil Kieselerde; als welche darin zwischen 0,60 bis 0,70; die Alaunerde aber nur 0,17 bis 0,20 beträgt.

b) Im Lazulithe ist dagegen Alaunerde der Hauptbestandtheil, und zwar in dem überwiegenden Verhältnisse von 0,71; die Kieselerde beträgt darin nur 0,14.

3. *a*) Im Feldspathe ist noch nie eine Spur von Talkerde gefunden worden.

b) Im Lazulithe ist Talkerde ein wesentlicher Mitbestandtheil.

4. *a*) Der Feldspath enthält Kali in dem bedeutenden Verhältnisse von 0,12 bis 0,14.

b) Der Lazulith enthält vom Kali höchstens nur 00,25.

Aufser diesem blauen Fossil von Krieglach hat man ferner den schweizerschen Jade zum dichten Feldspath zählen wollen, wie solches bereits bei dessen vorstehender Analyse erwähnt worden. Da aber auch dieses Fossil die Stelle einer für sich bestehenden Gattung behauptet, so scheint nur der dichte Feldspath von Siebenlehn bei Freiberg, welcher daselbst, mit Hornblende gemengt, einen Grünsteinschiefer bildet, entweder allein, oder vielleicht noch neben den Feldspathkrystallen im antiken-grünen Porphyr, unter dieser Rubrik im Mineralsysteme beibehalten werden zu können.

Richtiger schliefst sich dagegen das gegenwärtige Fossil, als Art, oder auch nur als Abänderung, an das, bereits unter dem systematischen Namen Lazulith aufgenommene, blaue Fossil von Vorau an. Letzteres sahe man bald für natürliche Smalte, bald für natürliches Berlinerblau, bald für Bergblau, an, und meine frühere Prüfung desselben*) hatte nur zum Zweck, den Ungrund dieser Meinungen darzulegen. Der Mangel eines zur vollständigen Untersuchung

*) s. dieser Beiträge etc. 1. Band. S. 197.

hinreichenden Vorraths verstattete nur, dessen Hauptbestandtheile, nämlich: Alaunerde, Kieselerde und Eisenoxyd, anzudeuten.

Um so angenehmer war es mir, aus der vor kurzem vom Hrn. Prof. Trommsdorff mitgetheilten, vollständigern Analyse des Lazuliths (oder des von ihm s. g. Siderits) von Vorau *) zu ersehen, dafs dessen Bestandtheile nicht allein qualitativ mit denen des blauen Fossils von Krieglach völlig, sondern auch quantitativ hinlänglich nahe zusammentreffen, so dafs der Vereinigung beider zu Einer Gattung nichts im Wege stehen kann.

Dafs auch der Lazulith, welcher am Radergraben bei Hüttau im Salzburgschen vorkommt, mit jenem blauen Fossil von Krieglach verwandt sei, diese Meinung habe ich bereits vor längerer Zeit an einem andern Orte geäufsert. **)

---

*) Journ. f. d. Chemie und Physik. 1. Bd. 2. Heft. S. 211.

**) v. Moll's Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. 4. Bd. 2te Lieferung. Salzburg 1800. S. 415.

CLIV.

Chemische Untersuchung der Moya, aus Quito. *)

Wie sehr die Vulkane des neuen Welttheils in ihren Phaenomenen, Wirkungen und Erzeugnissen sich von denen unterscheiden, die wir in Europa kennen, darüber sind wir gegenwärtig durch unsern grofsen Naturforscher, Hrn. v. Humboldt, vollständig belehrt worden. Das merkwürdigste Product derselben ist die Moya.

Um meiner chemischen Untersuchung derselben ein gröfseres Interesse zu geben, schicke ich nachstehende naturhistorische Nachricht, so wie mir solche vom Hrn. v. Humboldt gefälligst ist mitgetheilt worden, voran.

*) Vorgelesen in der Akad. d. Wissensch. d. 30. Octbr. 1806.

„Der gebirgigte Theil des Königreichs Quito, ein Plateau von 400 □Meilen, und 8 bis 9000 Fufs Höhe, ist gleichsam als ein einziger Vulkan zu betrachten, dessen einzelne Spitzen mit besondern Namen bezeichnet werden. Was man den Vulkan von Tungurahua, oder Cotopaxi, oder Pichincha, nennt, sind wahrscheinlich nur einzelne Oeffnungen eines und desselben ungeheuren Feuerschlundes, über welchem viele Hundert blühende Städte und Dörfer gebauet sind. Daher die Erschütterungen mit furchtbarem unterirdischen Donner begleitet, welche man überall bemerkt. Daher öffnen sich, fern von den einzelnen Kegelbergen, die man gemeinhin als die eigentlichen Vulkane von Quito betrachtet, Erdspalten, welche dieselben Producte ausspeien, die aus ihren Vulkanen selbst hervorbrechen. Diese Producte sind in dem Erdstriche, welcher zwischen dem 4 Grade nördlicher, und dem 12 Grade südlicher Breite liegt, (vielleicht den isolirt stehenden Vulkan Sangay abgerechnet,) gegenwärtig nicht Lava in Strömen, sondern ausgeworfene Schlacken, Asche, Bimsstein, und eine grofse Menge erdiger breiartiger Massen, welche die spanischen Einwohner Koth, Lodo, die Indianer Muya, oder

Moya, nennen, und in welchen oft zahllose Fischchen, die Prenadillas, eingehüllt sind: (die Pimelodi Cyclopum des ersten Bändchens meiner Zoologie.) Daher hört man bei vulkanischen Eruptionen in Quito nur immer, von Ueberschwemmungen, von Einhüllen in lettigen Koth, von Vergraben werden, und nicht von eigentlichen Feuerwirkungen. La Condamine, der eben so, wie ich, gleich nach seiner Peruanischen Reise den Vesuv besuchte, und zwar in Begleitung des Baireuthschen Hofraths Wagener (Mem. de l'Acad. 1757 p. 390.) erstaunte auch schon über die Verschiedenheit der Amerikanischen und Europäischen Vulkane. Die grofse Höhe der Cordilleren, und deren mächtige Schneedecken, begründen hauptsächlich jene Unterschiede. Selbst in Europäischen Vulkanen kommt selten Lava aus den Cratern. Wie hoch müfste diese nicht in dem Königreiche Quito gehoben werden? Der Aetna, der Vesuv, der Pic von Teneriffa, spalten sich gewöhnlich nahe an ihrem Fufse, und schieben dort Lavaströme hervor. Die Vulkane der Andes liegen in der Gebirgskette, nicht isolirt im flachen Lande. Sie sind oft bis 9000 Fufs Höhe von weiten Gebirgsebenen umgeben; nur ihre

Spitze ist frei und isolirt. Kann nun die geschmolzene Masse nicht ausbrechen, so müssen Erdbeben desto häufiger sein; dieselben Materien müssen unaufhörlich von neuem bearbeitet und zermalmt werden. Die grofsen Weitungen, die in allen Vulkanen gefunden werden, füllen sich allmälig mit geschmolzenem Schneewasser an. Es entstehen unterirdische Seen, die, fern vom vulkanischen Feuersitze, zahllose Fische nähren. Bei den Erdbeben brechen diese Seen aus, mit ihnen Fische, Wasser, und jene breiartige räthselhafte Masse Moya; die man nicht mit dem vulkanischen Tuff verwechseln mufs. Bei solcher Vorstellung der Dinge fällt ein Theil des Wunderbaren weg, welches man in den Wasser- und Koth-Vulkanen suchte. Ob übrigens die ungeheure Wassermenge, welche in der Provinz Quito, selbst fern von den Vulkanen, fast überall zu gewissen Zeiten beim Erdbeben ausfliefst, blofs vom geschmolzenen Schnee herrührt, oder ob die Natur das Wasser auf andern Wegen erzeugt, oder ob sie dasselbe blofs hebt, kann man wohl nicht zu entscheiden wagen; da kein Physiker noch Augenzeuge der grofsen Ausbrüche der Vulkane von Quito, die kaum alle 40 Jahre statt finden, gewesen ist. Als der Vul-

kan Carguairazo, der dem Chimborazo am nächsten liegt, in der Nacht vom 19. Julii 1698 gänzlich zusammenstürtzte, überschwemmte er eine Gegend von 15 bis 18 Quadratmeilen umher mit breiartigem Schlamme. Die Zahl der umgekommenen Menschen war so grofs, dafs man in Tacunga und Hambato, die Leichname in Gräben zusammenhäufen mufste. Bei dem grofsen Erdbeben vom 4. Febr. 1797, haben 40,000 Menschen, theils lebendig verschüttet, theils im Wasser und vulkanischem Koth, ihren Untergang gefunden.

Die Moya bricht gewöhnlich auf ebenen, etwas feuchten, grünbewachsenen Fluren aus. Ob die, welche im Jahr 1797 sich bei Riobamba in fortschreitenden kleinen Kegeln heraushob, chemisch von der Moya von Pelileo verschieden ist, weifs ich nicht. Die Moya, welche das Dorf Pelileo, d. 4. Febr. 1797 zerstörte, und die fruchtbarsten Aecker bedeckte, brach in 1250 Toisen Höhe, am Fufs eines Trapp-Porphyr-Felsens aus; (eines graulichgrünen thonartigen Porphyrs, mit vielem glasigen Feldspath und Hornblende, ohne allem Quarz.) Die Masse, so wie einige gerettete Indianer uns erzählten, war, flüssig als sie hervordrang, ein wahrer sich fort-

wälzender Brei. Die Moya erhärtete bald. Sie ist erdig, vom geringen Zusammenhalte der Theile, bräunlichschwarz. Man erkennet darin sehr deutliche Spuren vom glasigen Feldspath. Andere eingewachsene Theile sind fasrig wie Bimsstein. Durch das Mikroskop siehet man weder Schwefel, noch Schwefelkies, darin, aber der Feldspath ist sehr deutlich. Das Ganze ist ein veränderter Porphyr, ein verändertes uranfängliches Gestein. Viele Stücke färben schwarz ab. Diese brennen so gut, dafs die Indianerinnen noch jetzt (seit 5 Jahren) mit der Moya Feuer machen, und dabei kochen. Sie brennt, wie schlechter Torf, oder wie Lohkuchen, ohne Flamme; sie erhitzt sich aber stark. Ein Porphyr, bei dem man kocht, klingt sonderbar genug! Aber Porphyre in Auvergne, welche salzsaures Ammonium enthalten, scheinen nicht minder räthselhaft. Wenn ich ehemals, in meinen Briefen an das National-Institut, die Moya figürlich einen Porphyre fermenté nannte, so wollte ich durch diesen sonderbaren Ausdruck auf das problematische Rotten gewisser Erdarten hinweisen. Ich wollte andeuten, dafs die Vulkane mehr thun, als schmelzen, dafs sie Stoffe lösen und binden, neue hinzufügen, und dafs

Jahrtausende lang, im Spiel der Dämpfe, der Schoofs der Erde ruhig und langsam, wie ein organischer Körper, Stoffe erzeugt, die wir ehemals nur im Thier- und Pflanzenreiche gesucht hätten. Welche Aufschlüsse giebt darüber nicht die Entdeckung des Kali im Leucit, Feldspath, u. s. w.? Ich habe in Riobamba selbst Moya ausgelaugt. Mit blausaurem Kalk gemischt, färbte sich die Flüssigkeit sogleich schön blau."

* * *

Ich gehe nun zu den chemischen Versuchen über, welche ich mit der, vom Hrn. v. Humboldt aus jenem Welttheile mitgebrachten, Moya angestellt habe.

A.

400 Gran derselben wurden in einer, mit dem Gas-Apparate in Verbindung gebrachten Glasretorte eingelegt, und anhaltend bis zum Glühen erhitzt. Die Producte der Destillation bestanden:

a) in 67 K. Zollen entbundenen Gas; wovon Kalkwasser 9 K. Zoll kohlensaures Gas absorbirte; die übrigen 58 K. Z., bestanden in Hydrogengas, welches mit reiner lichtblauer Flamme abbrannte;

b) in 44 Gran eines gelblichen ammonischen Wassers, in welchem sparsam einzelne ölige Flocken schwammen. Am Halse der Retorte hing ein Tropfen eines zähen Oels. Das Destillat verbreitete, neben dem ammonischen Geruche, auch den eines empyreumatischen thierischen Oels, wiewohl nur in mäfsigem Grade.

B.

Der Rückstand aus der Retorte erschien als ein schwarzer, abrussender Staub, und wog 319 Gran. Er wurde auf einem offenen Scherben gelinde eingeäschert; wobei die schwarze Farbe in graulichbraun überging. Das Gewicht der dabei verzehrten Kohle fand sich 21 Gran betragend.

C.

a) 149 Gran, als die Hälfte des ausgegliheten Rückstandes, wurden fein laevigirt, und mit dem doppelten Gewichte des ätzenden Natrum geglühet. Die geglühete Masse theilte dem Wasser, womit sie aufgeweicht wurde, eine blafsgrüne Farbe mit. Durch Salzsäure, womit sie bis zur Uebersättigung versetzt wurde, erfolgte eine vollständige Auflösung. Zur Trockne abgeraucht, und mit salzgesäuertem Wasser wieder aufgeweicht, blieb Kieselerde zurück, deren

Gewicht nach dem Aussüfsen und Glühen in 93 Gran bestand.

b) Die Flüssigkeit wurde durch ätzendes Ammonium gefällt. Nach geschehener Absonderung und Aussüfsung des dadurch entstandenen braunen Niederschlags, fällete kohlensaures Kali aus dem Uebrigen $13\frac{1}{2}$ Gran kohlensaure Kalkerde.

c) Der durch Ammonium bewirkte braune Niederschlag wurde in Aetzlauge gekocht, und aus der davon wieder geschiedenen Lauge durch salzsaures Ammonium Alaunerde gefällt, welche gereinigt und geglühet 23 Gran wog.

d) Der Rückstand wurde in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset, und daraus durch ätzendes Ammonium Eisenoxyd gefällt, dessen Gewicht nach dem Ausglühen in 13 Gran bestand.

e) Die übrige Flüssigkeit wurde kochend durch kohlensaures Kali zersetzt. Sie gab noch $9\frac{1}{4}$ Gran kohlensaure Kalkerde, welche nebst den obigen $13\frac{1}{2}$ Gran, überhaupt $12\frac{1}{2}$ Gran reiner Kalkerde gleich sind.

D.

Die zweite Hälfte des ausgegliheten Rückstandes wurde mit dem fünffachen Gewichte salpetersauren Baryts gemischt, und unter Beob-

achtung des dabei erforderlichen Verfahrens, stark geglühet. Die geglühete Masse wurde mit reichlichem Wasser zerrieben, mit Schwefelsäure neutralisirt, und der entstandene Niederschlag durchs Filtrum geschieden. Die klare Flüssigkeit wurde durch kohlensaures Ammonium gefällt, von dem entstandenen Niederschlage durchs Filtrum wieder befreiet, und zum trocknen Salze eingedickt. Dieses im Platintiegel in mäfsiger Hitze verdampft, hinterliefs 12 Gran trocknes schwefelsaures Natrum; welche 5 Gran reines Natrum anzeigen.

Von 100 Gran Moya waren also theils als Product, theils als Educt erhalten worden:

kohlensaures Gas . .	$2\frac{1}{4}$ K. Zoll.
Hydrogen-Gas . . .	$14\frac{1}{2}$ —
Wasser, mit Ammonium angeschwängert, nebst einem geringen Theile brandiges Oel . . .	11 Gran.
Kohle	$5\frac{1}{4}$ —
Kieselerde	$46\frac{1}{2}$ —
Alaunerde	$11\frac{1}{2}$ —
Kalkerde	$6\frac{1}{4}$ —
Eisenoxyd	$6\frac{1}{2}$ —
Natrum	$2\frac{1}{2}$ —

CLV.

Chemische Untersuchung des Guano, aus den Inseln der Peruanischen Küste.

Guano ist eine gelblichbraune, erdige Substanz eigener Art, ohne sonderlichen Geschmack, und mit einem dem Bibergeil ähnlichen Geruche begleitet; deren sich die Peruaner seit Jahrhunderten als eines Düngungsmittels bedienen. Die Vorrathskammern desselben sind benachbarte felsige Inseln der Südsee, von welchen solcher jährlich in grofser Menge nach dem festen Lande geholet wird; da in dessen Ermangelung der gröfste Theil des, obschon an unterirdischen Naturschätzen so reichen, Peru's nur eine unfruchtbare Sandwüste sein würde.

Obgleich frühere Schriftsteller über Südamerika schon des Guano's erwähnt haben, mit der

Nachricht, dafs man solchen für animalischen Ursprungs, und zwar für Vogelmist halte; so hat doch noch Niemand die Neugierde gehabt, ihn nach Europa kommen zu lassen; und seit Ulloa, also seit 1745, ist dieser merkwürdigen Substanz nie mehr gedacht worden.

Um so dankenswerther ist es, dafs Hr. Alex. v. Humboldt, während seines Aufenthalts in jenen Ländern, auch auf diesen Gegenstand seine Aufmerksamkeit gerichtet, und einen, für die chemische Untersuchung bestimmten, Vorrath desselben mitgebracht hat. Die Inseln, auf denen der Guano gegraben wird, hat Hr. v. Humboldt nicht selbst besucht; er hat aber von denen, die damit handeln, genaue Erkundigung darüber eingezogen. Das Wesentlichste davon enthält ein, in Mémoires de l'Institut des sciences, lettres et arts. Tom. VI. Paris. 1806. S. 369. befindlicher Aufsatz von Fourcroy und Vauquelin, über das Guano, mit der Nachricht, dafs man bei der chemischen Prüfung concrete Harnsäure, als dessen Hauptbestandtheil gefunden habe.

So seltsam das Vorkommen dieses Stoffs im Guano auch scheinen mag, so hat sich doch dessen Dasein in den von mir angestellten Un-

tersuchungen völlig bestätigt; an deren Darlegung ich ein mehreres Interesse zu knüpfen beabsichtige, indem ich folgenden, vom Hrn. von Humboldt gefälligst mir mitgetheilten Beitrag zur Geschichte des Guano voranschicke.

„Der Name: Huanu, (die Europäer verwechseln immer Hua mit Gua, und *u* mit *o*) bedeutet in der Inka-Sprache Mist, mit dem man düngt. Das Verbum Düngen heifst huanunchani. Die ursprünglichen Einwohner von Peru glauben alle, dafs der Guano Vogelmist sei; nur von den Spaniern bezweifeln es viele. Sonderbar genug, dafs sich die Guano-Inseln und Klippen alle zwischen dem 13ten und 21ten Grade südlicher geograph. Breite befinden; da doch südlicher und nördlicher die Schaar von Cormoranen, Flamingo's und Kranichen gleich zahlreich zu sein scheint. Bei der Stadt Arica verbreitet die kleine Isla di Guano einen solchen fürchterlichen Gestank, dafs die Schiffe deshalb sich der Stadt nicht ganz zu nähern wagen, wie schon Feuillé (Journal. Vol. II. p. 598.) bemerkt. In Arica sind längst dem Ufer grofse Magazine gebauet, in denen der Guano aufbewahrt wird. Wenn man bedenkt, dafs, seit dem 12ten oder

„13ten Jahrhunderte wenigstens, schon die Ge-
„wohnheit herrscht, mit Guano zu düngen, dafs
„viele Millionen Kubikfufs davon auf dem san-
„digen Theile von Peru verstreuet worden sind,
„(da die Möglichkeit des Ackerbaues längst der
„Seeküste ja blofs auf diesem köstlichen Mittel
„beruhet,) wenn man bedenkt, dafs der Guano
„noch immer in gleicher Menge geliefert wird,
„ja dafs, nach jetzigen Erfahrungen, die Vögel
„auf einer Insel in vielen Jahren nicht ein Paar
„Schiffsladungen hervorzubringen scheinen,
„so erstaunt man über die lange Reihe von Jahr-
„hunderten, oder über die Menge von Vögeln,
„welche dazu gehörten, jene Guano-Schichten
„aufzuhäufen.

„Der frische Vogelmist, den man auf den
„Felsen um Huaura, und an andern Orten der
„Südseeküste siehet, bildet eine dünne weifs-
„liche Kruste, welche sogar dem braungelben
„Guano ganz unähnlich siehet.

„Ich zweifle zwar keinesweges, dafs der
„Guano ebenfalls Vogelmist sei; aber es fragt
„sich: ist er auf denselben Inseln entstanden, in
„denen man ihn jetzt gräbt, oder haben ihn
„Naturrevolutionen dahin zusammengehäuft?
„Deutet er auf eine Epoche, in der es auf dem

„überschwemmten Erdkörper eine noch gröfsere „Menge Wasservögel gab, als jetzt; gleichsam „wie die Steinkohlen-Formation auf eine un- „geheure Ueppigkeit alter Vegetation hinweiset? „Oder ist der Guano in einem Zustande der Din- „ge entstanden, welcher ganz dem jetzigen ähn- „lich ist, und haben nur viele Jahrtausende dazu „gehört, um ihn stratum super stratum zu sol- „chen Schichten anschwellen zu lassen? Wenn „man auf den Peruanischen Aeckern Massen von „300 bis 400 Kubikfufs Guano aufgehäuft sie- „het, fühlt man sich von allen diesen Fragen „gleichzeitig bestürmt. Ich wage keine bestimmte „Meinung darüber zu äufsern. Langer Aufenthalt „auf den Klippen und Inseln der Peruanischen „Küste, aufmerksame Beobachtung der Menge „Unrath, welche viele tausend Cormorane und „Flamingo's gegenwärtig in Einem Jahre liefern, „wird künftig einmal zur Entscheidung dieser „Fragen leiten. Was aber wird aus dem Perua- „nischen Ackerbau, was aus der Bevölkerung „der Küste werden, wenn die Guano-Inseln er- „schöpft sind? Ein dortiger Landmann tröstete „sich mit der Idee, dafs Lehmgruben und Gyps- „brüche in Europa ja auch nicht erschöpft wür- „den; eben als dürfe man den Guano, wie

„Gyps und Lehm, als etwas unorganisches „betrachten. Ohnerachtet man auf dem Meere nie„set, und von dem fürchterlichsten Gestanke „beängstigt wird, wenn man einem Guanero „(Guano-Fahrzeuge) begegnet, so leidet die „Gesundheit der Matrosen auf dem Guanero, „doch gar nicht dabei. Ich habe die meisten „von sehr schöner blühender Gesichtsfarbe gese„hen, und noch dazu reitzbarere weifse Men„schen, die aber schon 10 bis 12 Jahre in ei„nem so unreinlichen, als einträglichen Han„del, an diesen Geruch gewöhnt waren. Sonder„bar genug, dafs man, trotz dieser Erfahrungen, „in Arica die häufigen Wechselfieber dem „Guano-Geruche zuschreibt.

„Warum findet man nicht Guano auf der „Insel S. Lorenzo, dem Callao gegenüber, „an der Küste von Lima, oder auf andern In„seln, nördlich von Lima, welche doch alle „auch von zahllosen Vögeln bewohnt sind? Ul„loa (Relacion del Viage a la America „Merid. T. 3 p. 127 §. 219.) sagt, dafs wenn „man die Tiefe betrachte, in der der Guano „gegraben werde, (er spricht als Augenzeuge, „da er die Guano-Inseln selbst besucht hat,) „so müsse man glauben, es sei eine Erde; aber

„der

„der Geruch spreche dagegen. Doch glaube er,
„dafs viele Erde mit dem Vogelmiste im Gua-
„no gemengt sei; (und darin spricht die Ana-
„lyse für ihn.)

„Frezier, der die Peruanische Küste im
„Jahr 1712 bis 1714 bereisete, war im Hafen
„von Arica und auf der Insel Iquique, süd-
„lich von Arica. Auf dieser Insel wurde der
„Guano durch Neger gegraben. Er erstaunte
„ebenfalls, wie die Vögel solche Massen hätten
„hervorbringen können, doch versichert er, dafs
„man in grofser Tiefe Vogelfedern gefunden
„habe. (Frezier Voyage dans la Mer du
„Sud p. 133.)

„Um Arica, wo man für 3 bis 400000 Thlr.
„Pfeffer (Capsicum baccatum) baut, düngt
„man jede Pflanze dreimal mit Guano; beim
„Anwurzeln, beim Blühen, und Fruchtan-
„setzen.

„Unter der Regierung der Inkas wurde der
„Guano als ein wichtiges Object der Staatswirth-
„schaft betrachtet. Es war bei Todesstrafe ver-
„boten, die jungen Vögel auf den Guano-In-
„seln zu tödten. Jede Insel hatte ihren Aufse-
„her, jede war unter gewisse Provinzen ver-
„theilt; denn, von Arica bis Chaucay, auf 200

„Seemeilen Länge, düngte man blofs mit Guano. „(Garcilasso Historie de los Yncas. Vol. „I. p. 134.) Aus dieser Vorsorge wird begreif„lich, wie der Guano so beträchtlich habe zu„nehmen können. Alle diese schöne Ordnung „ist umgestürzt. Man gräbt jetzt zu jeder Jah„reszeit. Aber der Guano ist nicht das einzige „Beispiel eines sonderbaren Peruanischen Dün„gers. Bei Villacori düngten die alten Peru„aner gar mit vom Meere ausgeworfenen Sar„dellen. *l. c. p.* 135."

A.

a) 200 Gran Guano wurden mit kalischer Aetzlauge übergossen und digerirt; wobei sich ein starker ammonischer Geruch entwickelte. Die durchs Filtrum geschiedene hellbraune Flüssigkeit wurde durch Essigsäure neutralisirt. Die Mischung trübte sich, und setzte einen schlammartigen, voluminösen Niederschlag von braungelber Farbe ab, welcher gesammelt, ausgelaugt und getrocknet 28 Gran wog.

Dafs dieser Niederschlag die nämliche thierische Substanz sei, welche Scheele zuerst in den Blasensteinen, und den Sedimenten des menschlichen Harns, so wie Vauquelin ohnlängst auch in den Excrementen der Wasservö-

gel, gefunden hat, ging aus allen Eigenschaften desselben hervor; unter welchen diejenige sie ganz eigenthümlich charakterisirt, dafs sie, auf einer flachen Porcellanschale mit verdünnter Salpetersäure eingetränkt, beim Abdampfen der letztern in der Wärme, eine dunkelrosenrothe Farbe erzeugt.

b) Nach Abscheidung der Harnsäure (Acidum urolithicum) wurde die neutrale Flüssigkeit mit einer reichlichen Menge Kalkwasser gemischt. Es erfolgte ein gelblichweifser Niederschlag, welcher, um ihn von einem, vielleicht dabei befindlichen, Antheil freier Kalkerde zu befreien, mit Essigsäure übergossen wurde. Wieder aufs Filtrum gesammelt und getrocknet, wog er 34 Gran. Er wurde in 2 Theile getheilt.

Die Hälfte desselben im Platintiegel erhitzt, verglimmte zu Asche, welche $9\frac{1}{2}$ Gran wog. Mit verdünnter Salpetersäure übergossen, lösete sie sich unter Aufbrausen bis auf einen geringen kohligen Schlamm auf, und wurde daraus durch kohlensaures Ammonium zu kohlensaurer Kalkerde hergestellt.

Die zweite Hälfte mit Salpetersäure übergossen, lösete sich darin ruhig und ohne alles

Aufbrausen auf. Mit essigsaurem Blei versetzt, entstand ein schwerer krystallinischer Niederschlag, welcher sich auf der Kohle leicht und gänzlich zu metallisches Blei reduciren liefs.

Aus diesem Verhalten ging hervor, dafs derjenige Bestandtheil, welcher in der, nach Ausscheidung der Harnsäure übrigen Flüssigkeit noch enthalten gewesen, und mit der Kalkerde des Kalkwassers jenen Niederschlag gebildet hat, in Sauerkleesäure bestanden habe.

c) Der nach Ausziehung mit Kalilauge übrige Theil des Guano wurde mit Salpetersäure übergossen und digerirt. Die filtrirte salpetersaure Auflösung erschien durch einen geringen Eisengehalt gelb gefärbt, dessen Abscheidung durch bernsteinsaures Ammonium bewirkt wurde. Aetzendes Ammonium fällete hierauf einen breiartigen Niederschlag, der, ausgesüfst und getrocknet, $42\frac{1}{2}$ Gran wog. Mit destillirtem Essig kochend digerirt, aufs Filtrum gesammelt, ausgelaugt und getrocknet, wog er 20 Gran, und erwies sich bei weiterer Prüfung als phosphorsaure Kalkerde.

d) Die essigsaure Flüssigkeit kochend mit kohlensaurem Natrum versetzt, gab einen weis-

sen Niederschlag, der getrocknet 18 Gran wog, und in kohlensaurer Kalkerde bestand. Die Kalkerde, welche sonst für sich durch ätzendes Ammonium nicht gefället wird, war also im gegenwärtigen Falle mit dem phosphorsauren Kalke verbunden, mit niedergefallen.

e) Aus der, von der Fällung durch ätzendes Ammonium (*c*) übrigen Flüssigkeit wurden durch kohlensaures Natrum noch 2 Gran kohlensaure Kalkerde erhalten.

f) Der Rest von jenen 200 Gran Guano war ein gröblicher eisenschüssiger Quarzsand, mit einer leichten braunen Erde gemengt. Letztere durchs Schlämmen gesondert, aufs Filtrum gesammelt und getrocknet, wog 14 Gran. Auf einem Scherben erhitzt, verlor sie die braune Farbe, wurde graulichweifs, wog 8 Gran, und bestand in Kieselerde, mit wenigem schwefelsauren Kalke gemischt. Wahrscheinlich waren die durchs Verglimmen davon verzehrten 6 Gran ein Ueberbleibsel des, durchs Verrotten alterirten, ursprünglichen Eiweifsstoffs. Dem gröbern Quarzsande, welcher 56 Gran wog, war ein sehr feinkörniger schwarzer, magnetischer, vielleicht titanhaltiger, Eisensand beigemengt.

B.

Das aus der Mischung des Guano durch Aetzlauge sich entwickelnde Ammonium ist darin ohne Zweifel an der Harnsäure gebunden enthalten. Um diese Verbindung unzersetzt auszuscheiden, wurden 100 Gran Guano zweimal, jedesmal mit 4 Unzen Wasser gekocht. Die filtrirte Abkochung war hellbraun, und röthete die Lackmus-Tinctur. Sie wurde durch Abdampfen concentrirt. Es schied sich die ammonische Harnsäure in Gestalt einer dünnen braunen Rinde ab, welche trocken 16 Gran wog. Mit Aetzlauge übergossen, lösete sie sich, unter Entwicklung von ammonischem Gas, zur braunen Flüssigkeit auf, aus welcher Essigsäure die reine Harnsäure herstellte.

C.

200 Gran Guano wurden in einer kleinen beschlagenen, und mit dem Quecksilber-Gas-Apparate verbundenen, Glasretorte eingelegt und destillirt.

Die Menge des erhaltenen Gas betrug 58 Kubikzolle. Durch Kalkwasser wurden davon 22 K. Z. als kohlensaures Gas absorbirt; die übrigen 36 K. Z. waren gekohltes Wasserstoff-Gas, welches mit blauer Flamme rein abbrannte.

Der Inhalt der Zwischenkugel wog 49 Gran, und bestand theils in einer gelblichen Flüssigkeit, die sich als eine gesättigte Auflösung des kohlensauren Ammonium erwies, theils in concretem kohlensauren Ammonium, welches sich im obern Theile der Glaskugel krystallinisch angesetzt hatte.

Von dieser verhältnifsmäfsig beträchtlichen Menge des Ammonium hat jedoch, nach Anzeige der Analyse auf nassem Wege, nur der geringere Theil in der Mischung des Guano praeexistirt; der gröfsere Theil ist ohne Zweifel als Product der durchs Feuer zerstörten Harnsäure zu betrachten.

Der obere Theil des Retortenhalses war mit einer dünnen russigen Rinde belegt; ein eigentliches Oel aber hatte sich nicht angefunden; auch war der empyreumatische Geruch, den das Destillat, neben dem flüchtigen ammonischen Geruch verbreitete, nicht besonders auffallend.

Der Rückstand in der Retorte war ein schwarzes kohliges Pulver, und wog 120 Gran. Durchs Verglimmen des kohligen Theils auf einem offenen Scherben, verlor es noch 12 Gran. Die weifslichgraue Asche bestand aus kohlensaurer und phosphorsaurer Kalkerde, mit dem schon

erwähnten Quarzsande gemengt. Mit Wasser ausgelaugt, liefs dieses sowohl blaues, als gerö-thetes, Lackmuspapier ungeändert; gab jedoch mit salpetersaurem Silber $2\frac{1}{2}$ Gran salzsaures Silber, welches 1 Gran salzsaures Natrum anzeigt.

D.

Aus den vorstehenden Versuchen ergeben sich nun als wesentliche Bestandtheile des Guano, mit Ausschlufs des beigemengten Sandes: ammonische Harnsäure, phosphorsaurer Kalk, kleesaurer Kalk, und ein Rest von verrotteter thierischer Colla, oder von einem ähnlichen thierischen verbrennlichen Bestandtheile.

Von den beiden erstern ergiebt sich die quantitative Bestimmung ohne weiters.

Zur Bestimmung des kleesauren Kalks aber können die durch Kalkwasser künstlich hergestellten 34 Gran [A. *b*)] nicht dienen, da diese zugleich mit einer verbrennlichen thierischen Materie verbunden waren. Einen sicherern Maafsstab reichen die 20 Gran kohlensaure Kalkerde [A. *d*) u. *e*)] dar. Wenn daher, nach

Bergman *), 137 Theile kohlensaurer Kalk 175 Theile kleesauren Kalk bilden, so bestimmen jene 20 Gran die Menge des kleesauren Kalks zu $25\frac{1}{2}$ Gran.

Wahrscheinlich ist aber die Kleesäure kein ursprünglicher Bestandtheil im Guano, sondern das Product einer langen Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf die Harnsäure; welche Meinung sich auf die Erfahrung von der leicht erfolgenden Umwandlung der Harnsäure in Sauerkleesäure, bei Anwendung der Salpetersäure und oxygerirter Salzsäure, gründet.

Der Guano enthält also im Hundert:

ammonische Harnsäure	B. . .	16
phosphorsauren Kalk	A. *c*) . .	10
kleesauren Kalk	D. . .	12,75
Kieselerde	A. *f*) . .	4
salzsaures Natrum	C. . .	0,50
sandige Beimengung	A. *f*) . .	28
		71,25
Wasser, verbrennliche thierische Ueberreste, und sonstiger Verlust		28,75
		100.

*) Opusc. phys. et chem. Vol. III. p. 370.

CLVI.

Chemische Untersuchung des Klebschiefers.

Dasjenige Fossil, welches, als Muttergestein des Menilits, oder des Knollensteins, bei Menil-Montant unweit Paris ein mächtiges Flötzlager bildet, und sonst zum Polirschiefer gezählt wurde, ist gegenwärtig vom Hrn. B. R. Werner als eigene Gattung im Mineralsysteme aufgeführt, und mit dem angemessenern Namen: Klebschiefer, bezeichnet worden.

Eine Angabe der Mischungstheile dieses, in seiner Art bis jetzt noch einzigen, Schiefers, ist bereits im 2. Bande meiner Beiträge etc. befindlich; jedoch nur als Resultat einer vorläufigen, und daher einer Berichtigung noch fähigen, Untersuchung. Gegenwärtig theile ich die Resultate einer wiederholten genauern Zergliederung desselben mit: um so mehr, da eine vom Hrn.

Prof. Lampadius bekannt gemachte, und im Journal des Mines No. 106 aufgenommene Analyse eben dieses Fossils, mit meinen Erfahrungen nicht vereinbar ist.

A.

200 Gran Klebschiefer, (welche feingerieben den Raum von 900 Gran Wasser einnahmen) wurden in eine Phiole eingetragen, worin 4 Unzen Salzsäure enthalten waren, und die auf der Wage ins Gleichgewicht gebracht worden war. Es hatte keine Gas-Entwicklung statt; das Steinpulver mischte sich mit der Säure ganz ruhig, und erschien nach einigen Tagen vollständig aufgeschlossen. An der Gewichts-Summe der Mischung fand sich nicht der geringste Verlust: wogegen Hr. Prof. Lampadius einen durch entwichene Kohlensäure verursachten Gewichts-Verlust von 27 Procent angiebt.

B.

a) 200 Gran gröblich zerkleinerter Klebschiefer wurden in einer beschlagenen, und mit dem Gas-Apparate verbundenen Retorte geglühet. Nach ausgetriebener atmosphärischen Luft der Geräthschaft, gingen noch 8 K. Z. Gas über, wovon sich in der Prüfung die kleinere Hälfte als kohlensaures Gas, und das übrige als ge-

kohltes Wasserstoffgas erwies. In der Zwischenkugel hatten sich 42 Gran Wasser gesammelt, welches klar und farbenlos war, einigen bituminösen Geruch äufserte, und eine schwache Spur Ammonium in sich auffinden liefs.

b) Der Rückstand war schwärzlichgrau, und wog 156 Gran. Er wurde fein gerieben und in einem offenen Scherben gelinde durchgeglühet; wobei die Farbe in graulichweifs überging. Am Gewichte waren dadurch $1\frac{1}{2}$ Gran verloren gegangen; welcher Verlust von verglimmter Kohle herrührt.

c) Jene $154\frac{1}{2}$ Gran wurden nunmehr in einer porzellanen Abrauchschale mit dem doppelten Gewichte Schwefelsäure gemischt, die Mischung mit etwas Wasser verdünnt, und im Sandbade eingedickt; worauf die Masse nochmal zerrieben, mit Wasser verdünnt, und bis zur Verdampfung der überflüssigen Schwefelsäure abgeraucht wurde. Die trockne Masse, mit reichlichem Wasser aufgeweicht, setzte Kieselerde ab, die wohl ausgelaugt, nach dem Trocknen geglühet, und noch heifs gewogen, $122\frac{1}{2}$ Gran betrug.

d) Die schwefelsaure Auflösung, welche farbenlos erschien, wurde zum trocken Salze abge-

dampft, und dieses im Platintiegel scharf geglühet. Die blafsziegelrothe Masse wurde mit Wasser ausgelaugt, und der eisenhaltige Rückstand aufs Filtrum gesammelt. Die Auflösung, durch Abdampfen concentrirt, schofs zu Bittersalz an. Bei Wiederauflösen desselben fanden sich $1\frac{1}{2}$ Gran schwefelsaure Kalkerde an, welche $\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde anzeigen. Nach Absonderung derselben wurde die Auflösung siedend durch kohlensaures Natrum zersetzt, und die dadurch gefällte Erde, nach dem Aussüfsen und Trocknen, scharf geglühet. Sie wog 16 Gran, und bestand in Talkerde, die eine geringe Spur Manganesoxyd zu enthalten schien.

e) Der blafsrothe Rückstand (*d*) wurde in Salzsäure, bei anhaltendem Kochen, aufgelöset, wobei Kieselerde zurück blieb, die geglühet $2\frac{1}{2}$ Gran betrug. Die Auflösung wurde mit ätzendem Kali übersetzt. Das dadurch gefällte Eisenoxyd wog geglühet 8 Gran. Die alkalische Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt, und mit kohlensaurem Natrum gefällt, gab Alaunerde, welche geglühet 1 Gran wog. In Schwefelsäure aufgelöset, und mit essigsaurem Kali versetzt, gab sie regelmäfsigen Alaun.

Der Klebschiefer bestehet diesemnach im Hundert aus:

Kieselerde	B. *c*)	61, 25		
	e)	1, 25	62,	50
Talkerde	*d*)		8,	
Eisenoxyd	*e*)		4,	
Kohle	*b*)		0,	75
Alaunerde	*c*)		0,	50
Kalkerde	*d*)		0,	25
Wasser, mit Einschlufs des gasartig Entwichenen, *a*)			22,	
			98.	

Ein anderweitiger, zur Auffindung von Kali oder Natrum angestellter Versuch gab zwar das Dasein einiger Spur davon zu erkennen, die jedoch zu gering war, um zu einer quantitativen Angabe geeignet zu sein.

Auch ist die, bei Destillation des Klebschiefers erhaltene, geringe Menge der Kohlensäure als solche kein Bestandtheil derselben, sondern, ebenso wie das wenige Kohlenwasserstoffgas, ein Product der Zerlegung eines geringen Theils des Kohlengehalts, der sich als ein Bestandtheil des Fossils hat finden lassen. Genau genommen, würde daher, in der natürlichen Mischung des Fossils, der Kohlengehalt noch um etwas gröfser, als 0,75 Procent, zu schätzen sein.

CLVII.

Chemische Untersuchung des olivengrünen Granats, aus Sibirien.

Das gegenwärtige Fossil, welches zu der, minder häufig vorkommenden, trapezoïdischen Granatformation gehöret, ist vom Hrn. Hofr. Laxmann, auf einer im Jahre 1790 in Sibirien gethanen Reise, in der Nähe des Wiluiflusses, zugleich neben den dasigen Vesuvianen, aufgefunden worden.*)

Herr Geh. Rath Karsten hat davon folgende Charakteristik entworfen:

„Farbe: lichte olivengrün.

Aeufsere Gestalt: sehr schärfwinklichte doppelt achtseitige Pyramiden, an

*) Nordische Beiträge. 5. B. St. Petersb. u. Leipzig. 1793. S. 283.

jedem Ende mit vier ungleichen, auf den abwechselnden Seitenkanten aufgesetzten Flächen zugespritzt; die mit diesen Kanten abwechselnden Ecken ungleich abgestumpft.

Diese Krystalle entweder sehr klein, und dann eingewachsen:

oder mittler Gröfse, und dann finden sich an ihnen selbst sehr kleine Krystalle angeschossen.

Oberfläche: glatt und starkglänzend, von Glasglanz.

Glanz: inwendig glänzend, von Fettglanz.

Bruch; klein- und flachmuschlich.

Die gröfsern Krystallen in sehr hohem Grade halbdurchsichtig.

Uebrigens von den bekannten anderweitigen Merkmalen der Gattung.

Anmerk. Für die Geognosie ist es interessant, hier noch hinzuzufügen, dafs die Steinart, in welcher die kleinern Krystalle eingewachsen sind, ein blafs grünlichgrauer Thonstein ist. Dies Gemenge constituirt daher einen Porphyr. Nur von Potosi in Amerika war mir ein ähnliches Vorkommen des Granats bekannt. Das sibirische Stück gewährt ein zweites Beispiel."

Dafs

Dafs auch an den dasigen Vesuvianen selbst sich oftmal kleine Krystalle dieses Granats angeschossen finden, ist bereits bei der Analyse des Sibirischen Vesuvianes erwähnt worden.*)

A.

Ein der gröfsern Krystalle dieses Granats, 290 Gran schwer, hydrostatisch gewogen, verlor 86 Gran; es beträgt also das eigenthümliche Gewicht desselben = 3,372.

B.

a) Ein ganzer Krystall, 107½ Gran schwer, wurde im Platintiegel eine halbe Stunde lang geglühet; hatte aber dadurch weder einen Gewichts-Verlust, noch sonst eine bemerkbare Veränderung erlitten.

b) In kleinen Splittern auf der Kohle vor dem Löthrohre geglühet, rundet er sich zum glatten, glänzenden Kügelchen, mit Beibehaltung der erstern Farbe und Durchscheinbarkeit.

C.

a) 100 Gran wurden fein laevigirt, mit der Lauge von 200 Gran ätzenden Natrum eingedickt, und stark geglühet; wobei die Masse nur in einen teigigen Flufs kam. Nach dem Erkal-

*) S. dieser Beiträge etc. 2. Band. S. 34.

ten erschien sie hell grafsgrün. Bei Uebergiefsung derselben mit Wasser veränderte sich die grüne Farbe in Braun; ihre Aufweichung in Wasser hielt aber ziemlich schwer. Mit Salzsäure übersättigt, lösete sich alles unter gelber Farbe auf. Abgeraucht, mit salzgesäuertem Wasser wieder aufgeweicht, und aufs Filtrum gebracht, blieb Kieselerde zurück, die geglühet 43 Gran wog.

b) Aus der verdünnten Auflösung wurde der Eisengehalt mittelst bernsteinsauren Ammonium gefällt. Der sehr aufgequollene blafsrothe Niederschlag wurde ausgesüfst, getrocknet, und bis zur vollständigen Verzehrung der von der zersetzten Bernsteinsäure zurückgelassenen Kohle geglühet. In Salzsäure wieder aufgelöset und filtrirt, blieb 1 Gran Kieselerde zurück. Die Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium gefällt; der Niederschlag ausgesüfst und geglühet, gab 12 Gran Eisenoxyd.

c) Die vom Eisengehalte befreiete Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium versetzt. Es entstand ein durchscheinender, kleisterartiger Niederschlag, der, nach dem Aussüfsen, in heifse Natrumlauge getragen, darin bis auf einen bräunlichen Rückstand zerging; welcher geglü-

het, und in Salpetersäure aufgelöset, braunes Manganesoxyd absetzte, das aber, seiner geringen Menge wegen, nicht wägbar war. Aus der Salpetersäure schlug kohlensaures Natrum $1\frac{1}{2}$ Gran kohlensaure Kalkerde nieder.

d) Aus der obigen alkalischen Auflösung fällete salzsaures Ammonium Alaunerde, die gereinigt und geglühet $8\frac{1}{2}$ Gran wog.

e) Die nach der Fällung mit Ammonium übrige Flüssigkeit wurde kochend durch kohlensaures Natrum zersetzt. Es entstand ein häufiger Niederschlag, der, ausgesüfst und getrocknet, sich als kohlensaure Kalkerde zu erkennen gab, und $59\frac{1}{2}$ Gran wog; welche nebst jenen $1\frac{1}{2}$ Gran (*c*), $33\frac{1}{2}$ Gran reine Kalkerde anzeigen.

Hundert Theile dieses Sibirischen Granats bestehen also aus:

Kieselerde	C. *a*)	43	44
	— *b*)	1	
Kalkerde	— *e*)		33,50
Alaunerde	— *d*)		8,50
Eisenoxyd	— *b*)		12
Braunsteinoxyd, eine Spur			
Verlust			2
			100.

Es kommen demnach diese Granaten mit den, geognostisch damit verwandten, Sibirischen Vesuvianen nicht nur in qualitativer Hinsicht überein, sondern sie nähern sich auch sehr in den quantitativen Verhältnissen der Kiesel- und Kalkerde; nur bei der Alaunerde und dem Eisenoxyd findet sich ein umgekehrtes Verhältnifs. *)

*) a. a. O. S. 38.

CLVIII.

Chemische Untersuchung des grünen Chalcedons, vom Olymp.

Die äufsern Kennzeichen dieses Chalcedons, welcher am Fufse des Berges Olympus, bei Prusa in Kleinasien, gefunden wird, sind nach Hrn. G. O. B. R. Karsten, folgende:

„Die Farbe desselben ist eine Schattirung von lichte Bläulichgrau und blafsem Grasgrün; worin die erstere Farbe, gewissermafsen als Grundfarbe, vorwaltet.

Er bricht derb;

ist höchstwenig schimmernd;

von ebenen Bruch.

Die Bruchstücke sehr scharfkantig.

An den Kanten ist er sehr stark durchscheinend;

ist hart:

unabgesondert;

nicht sonderlich schwer.

Anm. Dieser grüne Chalcedon ist öfters mit Plasma gemengt, und geht dann darin über."

Das eigenthümliche Gewicht ist = 2,553.

Durch Glühen erlitt er $2\frac{1}{2}$ Procent Verlust, ward undurchsichtig und brüchig, und die grünliche Farbe ging in Grauweifs über.

a) 100 Gran wurden feingerieben, mit der Lauge von 200 Gran Aetzkali eingedickt und geglühet. In Wasser aufgelöset, mit Salzsäure übersättigt, zur trocknen Masse abgedampft, und wieder mit Wasser aufgeweicht, blieb Kieselerde zurück, die nach dem Ausglühen, $96\frac{3}{4}$ Gran wog.

b) Die davon abgesonderte Flüssigkeit durch Ammonium neutralisirt, gab einen sehr geringen bräunlichen Niederschlag, welcher, durch Behandlung mit Aetzlauge, in $\frac{1}{2}$ Gran Eisenoxyd, und $\frac{1}{4}$ Gran Alaunerde zerlegt wurde.

Hundert Theile dieses Chalcedons bestehen also aus:

Kieselerde	96, 75
Eisenoxyd	0, 50
Alaunerde	0, 25
Wasser	2, 50
	100,

CLIX.

Chemische Untersuchung der echten Lemnischen Erde.*)

Die Lemnische Erde, welche schon zu den Zeiten Homers als ein Arzneimittel, vorzüglich gegen Gifte und Pestkrankheiten, in grofsem Ansehn stand, hat diesen Ruf ihrer vermeintlichen Heilkräfte im Oriente bis auf den heutigen Tag behalten. Bei einigen alten Autoren kommen zwar, aufser dieser der Heilkunde geweiheten Erde, anderweitige Erden unter derselben Benennung vor, die aber sowohl in der Beschaffenheit, als in der Art der Anwendung und Benutzung, von jener verschieden sind; wie solches unter andern aus folgender Stelle im Galenus (de simpl. med. facult. L. IX.) hervorgehet: „Tres ejus (terrae lemniae) signantur dif-

*) Vorgelesen in der Akad. d. W. am 1. May 1804.

ferentiae, una quam posuimus terrae sacrae, quam alii nemini, praeter unam sacerdotem, contingere fas est: altera vero ejus, quae revera Miltos est sive Rubrica: utuntur autem ea potissimum fabri: demum tertia ejus extergit: qua utuntur, qui lintea et vestes lavant, quibus utique collibitum est." Von diesen drei Arten gehöret die letzte zu derjenigen Erde, deren Plinius unter dem Namen: Cimolia, erwähnt: welche, als eine treffliche Walkererde, zum Kleiderputzen und Entfetten der Tücher gebraucht wurde, und deren Analyse ich bereits im ersten Bande dieser Beiträge etc. mitgetheilt habe. Die zweite Art, welche Galenus Miltos oder Rubrica nennt, war eine rothe Farbe-Erde.

Die erste Art hingegen ist, als der Gegenstand dieser Abhandlung, die eigentliche Siegelerde der Alten; denn schon in den ältesten Zeiten wurde sie nicht anders als gesiegelt verkauft, weshalb sie auch den Namen: Σφράγις, (Sigillum) führte. Der Stempel, den die Alten den geformten kleinen Massen derselben aufdrückten, stellte, nach Dioscorides, eine Ziege vor.

Noch gegenwärtig wird diese Erde auf der Insel Lemnos, jetzt Stalimene genannt, nur einmal im Jahre, nämlich am 15. August, auf

welchen Tag bei den Griechen das Fest von Mariens Himmelfarth fällt, in Gegenwart der mit ihren geistlichen und obrigkeitlichen Personen sich versammelten Einwohner, nach vorhergegangenen religiösen Feierlichkeiten, gegraben. Die zu Tage geförderte Erde wird, in Stücken von einer Unze, zu spindelförmigen Kugeln geformt, und mit einem eingedruckten Siegel, welches den türkischen Namen derselben enthält, bezeichnet.

Die Farbe dieser echten Lemnischen Erde ist weifslich-grau; auf der glatten Oberfläche hie und da mit Rostflecken marmorirt. Im Bruche ist sie sandartig-erdig. Sie ist leicht zerreiblich, mager, und hängt sich nur schwach an die Zunge.

In Wasser geworfen, zerfällt sie bald, unter Ausstofsung von Luftbläschen, in ein lockeres Haufwerk, ohne aber eine plastische Masse zu bilden. Dieser Eigenschaft wegen wird sie im Mineralsysteme füglich der Walkerde untergeordnet werden können.

Uebrigens ist sie mit demjenigen Fossil nicht zu verwechseln, das in den Officinen denselben Namen führt, von den Mineralogen aber unter dem Bol begriffen wird, und welches sich ge-

wöhnlich nesterweise in einigen Basalten, und basaltischen Wacken findet.

A.

a) 100 Gran wurden im Platintiegel durchgeglühet. Der Gewichts-Verlust betrug $8\frac{1}{2}$ Gran, und die Farbe war in helles Zimmtbraun übergegangen.

b) Auf der Kohle vor dem Löthrohre brennt sich die Erde hart; kommt aber nicht zum Fliefsen, sondern bei anhaltendem Blasen hat nur eine schwache Verglasung der Oberfläche statt.

B.

a) 100 Gran wurden fein gerieben, mit 400 Gran Aetzlauge, welche die Hälfte an Kali enthielt, gemischt, zur Trockne eingedickt, und mäfsig durchgeglühet. Die mit Wasser aufgeweichte Masse wurde mit Salzsäure übersättigt, und im Sandbade wieder zur Trockne abgeraucht. Nach Wiederauflösung in reichlichem Wasser, wurde die Kieselerde gesammelt, ausgesüfst, und nach dem Trocknen geglühet. Sie wog 66 Gran.

b) Die Flüssigkeit wurde mit ätzendem Ammonium versetzt, der dadurch erfolgte hellbraune

Niederschlag aufs Filtrum gesammelt und ausgesüfst. In der davon übrigen Flüssigkeit verursachte kohlensaures Kali in der Wärme noch einen geringen Niederschlag, welcher in Kalkerde bestand, und geglühet $\frac{1}{4}$ Gran wog.

c) Der braune Niederschlag wurde mit Aetzlauge gekocht, und der nicht aufgelösete Theil, nach Verdünnung mit Wasser, durchs Filtrum gesondert. Die alkalische Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt, und mit kohlensaurem Kali gefällt, gab $14\frac{1}{2}$ Gran ausgesüfste und geglühete Alaunerde.

d) Der von der Aetzlauge zurückgelassene Theil bestand in braunem Eisenoxyd, und wog geglühet $6\frac{1}{4}$ Gran. Es wurde mit Schwefelsäure übergossen, nach dem Eindicken $\frac{1}{2}$ Stunde scharf geglühet, und nach dem Erkalten ausgelaugt. Das dazu angewendete Wasser lieferte nach dem Abdunsten $1\frac{1}{2}$ Gran Bittersalz, welches $\frac{1}{4}$ Gran Talkerde anzeigt. Für das Eisenoxyd blieben also 6 Gran.

C.

100 Gran feingeriebene Lemnische Erde wurden mit 150 Gran rectificirter Schwefelsäure gemischt, zur trocknen Masse eingedickt, diese

mit Wasser ausgezogen und filtrirt. Die Auflösung wurde mit kohlensaurem Ammonium gesättigt, filtrirt, die klare Flüssigkeit abgedampft und im Platin-Tiegel gelinde geglühet. Nach Verdampfung des schwefelsauren Ammonium blieben 8 Gran eines Neutralsalzes zurück, welches in schwefelsaurem Natrum bestand, und wofür $3\frac{1}{2}$ Gran Natrum in Rechnung kommen.

D.

Um zur erfahren, ob das gefundene Natrum als solches, und nicht etwa als salzsaures Neutralsalz, in der Mischung der Erde enthalten sei, wurden 100 Gran mit reiner Salpetersäure durch anhaltende kochende Digestion ausgezogen, nach Verdünnung mit Wasser aufs Filtrum gebracht, und die klare Flüssigkeit mit salpetersaurem Silber versetzt. Es erfolgte aber kein Niederschlag, sondern die Flüssigkeit erhielt nur ein schwach-opalisirendes Ansehn, und in der Wärme setzten sich am Boden blofs einige schwärzliche Stäubchen ab, die aber nicht zu sammeln waren.

Die echte Lemnische Erde enthält also in Hundert Theilen:

Kieselerde	B. *a*) . . .	66,
Alaunerde	— *c*) . . .	14, 50
Eisenoxyd	— *d*) . . .	6,
Kalkerde	— *b*) . . .	0, 25
Talkerde	— *d*) . . .	0, 25
Natrum	C.	3, 50
Wasser	A. *a*) . . .	8, 50
		99.

CLX.

Chemische Untersuchung der Englischen Walkerde.

Unter den Walkerden ist die Englische, von Ryegate in der Grafschaft Surrey, als die vorzüglichste geschätzt: indem man die Feinheit und Güte der Englischen Tuchfabrikate zum grofsen Theile der Anwendung derselben beim Walken mit zuschreibt; daher auch deren Ausfuhr aus England verboten ist.

Die Farbe dieser Walkerde ist blafs grünlichgrau, in gelblichgrau übergehend. Sie bricht derb; ist vom matten Ansehn; von erdigem Bruche; undurchsichtig; erhält durch den Strich einen Fettglanz; ist zerreiblich; milde; hängt nur schwach an der Zunge; fühlt sich etwas fettig an; und ist nicht sonderlich schwer.

Die charakteristische Eigenschaft der Walkerden, in Wasser schnell und geräuschlos zu zerfallen, zeigt die gegenwärtige vorzüglich deutlich; indem Stücke derselben, sobald sie in Wasser geworfen werden, wie Uhrsand auseinander laufen.

A.

a) Auf der Kohle vor dem Löthrohre erleidet sie an den Ecken und auf der Oberfläche eine unvollständige Schmelzung, ohne sich zur Kugel runden zu lassen. Die Oberfläche erscheint glasirt, und voller kleinen Poren.

b) Durchs Glühen im Tiegel verliert sie am Gewicht 24 vom Hundert; wird dadurch härter, und die Farbe neigt sich etwas mehr ins Bräunlichgelbe.*)

B.

a) Zweihundert Gran feingeriebene Walkerde, wurden in einer Retorte mit der doppelten Menge Schwefelsäure, und eben so vielem Wasser, übergossen, und bis zur mäfsigen

---

*) Von dem Verhalten derselben im Feuer des Porcellanofens s. dieser Beiträge etc. 1. Bd., S. 35. No. 106.

Trockne destillirt. Die übergegangene Flüssigkeit, mit schwefelsaurem Silber versetzt, trübte sich, und setzte in der Wärme $\frac{1}{2}$ Gran salzsaures Silber ab; welches in Verbindung mit der noch zu erwähnenden kleinen Menge von Natrum, einen geringen Gehalt an Kochsalz, nämlich $\frac{1}{10}$ Gran in 100 Granen des Fossils, andeutet. Der Rückstand aus der Retorte, welcher weifs erschien, mit reichlichem Wasser ausgelaugt, liefs Kieselerde zurück, welche geglühet, und noch heifs gewogen, in 106 Gran bestand.

b) Die schwefelsaure Auflösung wurde in 2 Theile getheilt.

Die eine Hälfte derselben wurde mit ätzendem Natrum vorwaltend übersetzt; und nach einigem Sieden wurde der davon nicht wieder aufgelösete Theil des Niederschlags aufs Filtrum gesammelt. Aus der klaren Flüssigkeit fällete salzsaures Ammonium Alaunerde, welche, nachdem sie durch Essigsäure und Ammonium gereinigt worden, geglühet 10 Gran wog.

c) Der von der Natrumlauge zurückgelassene Theil des Niederschlags (*b*) wurde in Salpetersäure aufgelöset; die Auflösung wurde mit genugsamen Wasser verdünnt, und durch koh-

lensau-

lensaures Natrum neutralisirt. Es schied sich Eisenoxyd ab, welches ausgelaugt, getrocknet und geglühet, $9\frac{3}{4}$ Gran wog.

d) Die hiervon übrige Flüssigkeit wurde zum Sieden gebracht, und fernerweitig mit kohlensaurem Natrum versetzt. Es erfolgte noch ein weifser Niederschlag, welcher ausgesüfst, in verdünnter Schwefelsäure aufgelöset, und damit zur Trockne abgedampft wurde. Der Rückstand mit Wasser und Weingeist vorsichtig ausgelaugt, liefs schwefelsauren Kalk zurück, der geglühet $1\frac{1}{4}$ Gran wog, welches $\frac{1}{2}$ Gran reine Kalkerde anzeigt. Die noch übrige Flüssigkeit enthielt Bittersalz, welches, durch Natrum zersetzt, $1\frac{1}{4}$ Gran Talkerde gab.

e) Die zweite Hälfte der schwefelsauren Auflösung (*b*) wurde durch Ammonium gefällt. Nach Abscheidung des Niederschlags wurde die Flüssigkeit zum trocknen Salze abgedampft, und davon das schwefelsaure Ammonium verraucht. Es blieb ein geringer Rückstand, welcher aufgelöset, und durch essigsauren Baryt zersetzt wurde. Die, nach Abscheidung des schwefelsauren Baryts, wieder abgedampfte Flüssigkeit ausgeglühet, in Wasser aufgelöset, filtrirt, und wieder eingetrocknet, hinterliefs eine, mit der vorgedachtem

Salzsäure im Verhältnifs stehende, geringe Menge von Natrum; wobei sich auch noch eine unbestimmbare Spur von Kali dadurch anzeigte, dafs sich, nach Hinzufügung von einem Paar Tropfen Platinauflösung, ein dreifaches Platinsalz erzeugte.

Hundert Theile der Walkerde von Ryegate enthalten also:

Kieselerde . . .	53,
Alaunerde . . .	10,
Eisenoxyd . . .	9, 75
Talkerde . . .	1, 25
Kalkerde . . .	0, 50
Kochsalz . . .	0, 10
Wasser etc. . . .	24,
Kali eine Spur	
	98, 60.

CLXI.

Chemische Untersuchung einer rothen Walkerde, aus Schlesien.

Der Pangelberg bei Nimptsch in Schlesien gewährt die geognostische Merkwürdigkeit, dafs seine granitische Gebirgsmasse von einem, 20 Zoll starken, Trumm mit kugel- und säulenförmigem Basalt gangartig durchsetzt ist. *) In den Klüften desselben findet sich ein Fossil, welches einen Uebergang vom Bol in Walkerde macht; der letzteren jedoch am meisten verwandt ist.

Hr. Geh. O. B. R. Karsten hat davon nachstehende Beschreibung mitgetheilt:

„Die Farbe desselben ist ziegelroth, entweder ganz rein, oder weifs und grün gefleckt und geadert.

*) Beob. u. Entdeck. a. d. Naturkunde etc. 2. B. 2. St. Berlin 1787. S. 197.

Es ist derb;

geht aus dem Wenigglänzenden einer Seits bis ins Schimmernde, andern Theils bis ins Glänzende, von Fettglanz.

Der Bruch ist dicht, nämlich uneben von sehr grobem Korne, bis ins Muschliche übergehend.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig.

Es ist an den Kanten durchscheinend;

an der Zunge gar nicht, an der innern Seite der Lippen nur schwach, anhängend;

weich, an das sehr Weiche gränzend;

milde; und

nicht sonderlich schwer, an das Leichte gränzend."

Auf den Ablösungsflächen, deren Entfernung von einander circa $\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, ist es schwarz gefleckt.

A.

a) In ganzen Stücken in Wasser geworfen, zerfällt es schnell, jedoch still, ohne wie der Bol zu knistern, in kleine Brocken, die sich nicht zur dichten bildsamen Consistenz bringen lassen.

b) Mit Wasser zerrieben, gehet es damit in eine sehr schlüpfrige breiartige Masse über.

B.

a) Auf der Kohle vor dem Löthrohre verändert es die rothe Farbe in ein marmorirtes Braun, und an den Kanten hat eine anfangende Schmelzung statt.

b) Durchs Ausglühen im Tiegel verliert es am Gewichte $25\frac{1}{2}$ vom Hundert.

C.

In einer Retorte mit angefügter und mit dem Gas-Apparate verbundener Vorlage geglühet, ging Wasser über, welches hell und klar war, durch den Geschmack sich nicht merklich vom gewöhnlichen Wasser unterschied, jedoch rothes Lackmus-Papier blau färbte, und an ein darüber gehaltenes Glasstäbchen, das mit schwacher Salpetersäure befeuchtet war, einen sichtbaren weifsen Dampf erzeugte. Aufser der eingeschlossenen gemeinen Luft, ging kein Gas über.

D.

a) Zweihundert Gran des Fossils wurden, soweit es bei dessen natürlicher Schlüpfrigkeit thunlich war, zerrieben, in einer Retorte mit einer Mischung aus 400 Gran Schwefelsäure und

eben so vielem Wasser, übergossen und bis zur mafsigen Trockne destillirt. Das Destillat wurde mit schwefelsaurer Silberauflösung versucht, wovon eine mäfsige Opalisirung erfolgte. Die in der Retorte rückständige Masse war, ohnerachtet des beträchtlichen Eisengehalts, völlig kreideweifs. Sie wurde zerrieben, und mit siedendem Wasser ausgezogen; die Mischung wurde aufs Filtrum gebracht, und der Rückstand ausgelaugt. Er bestand in blofser Kieselerde, welche geglühet 97 Gran wog.

b) Die schwefelsaure Flüssigkeit wurde durch kohlensaures Ammonium gefällt. Der erhaltene röthlichgelbe Niederschlag wurde ausgesüfst, und noch feuchte in kochende Aetzlauge getragen; worin er sich, mit Hinterlassung des braunen Eisenoxyds, auflösete. Aus der hievon befreieten alkalischen Flüssigkeit fällete salzsaures Ammonium Alaunerde, die nach dem Aussüfsen und Trocknen geglühet, 31 Gran wog.

c) Das Eisenoxyd wurde in Salpetersäure aufgelöset; die Auflösung wurde mit reichlichem Wasser verdünnt, und durch kohlensaures Natrum neutralisirt. Das dadurch wieder hergestellte Eisenoxyd gesammelt, ausgelaugt und geglühet, wog 13 Gran.

d) Die von der Fällung des Eisens übrige Flüssigkeit zum Sieden gebracht, und noch ferner durch kohlensaures Natrum gefällt, gab noch einen grauweifsen Niederschlag, der geglühet 4 Gran wog, und dadurch eine dunklere Farbe erhalten hatte. Mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, lösete er sich mit Hinterlassung dunkelbraunen Manganesoxyds auf, dessen Menge gegen 1 Gran betrug. Die übrige Flüssigkeit krystallisirte zu Bittersalz; für dessen Basis der Talkerde die übrigen 3 Gran in Rechnung kommen.

e) Die nach Fällung der schwefelsauren Auflösung mit Ammonium (*b*) vom Niederschlage gesonderte Flüssigkeit wurde zum trocknen Salze abgedampft, dieses im Platintiegel verraucht, der Rückstand aufgelöset, und durch essigsauren Baryt zersetzt. Nach Abscheidung des schwefelsauren Baryts wurde die Flüssigkeit verdampft, der Rückstand ausgeglühet, wieder aufgelöset, filtrirt, und die Flüssigkeit verdampft. Es blieb ein kaum bemerkbarer Anflug von Natrum zurück; welches mit der vorgedachten schwachen Anzeige von Salzsäure in der abdestillirten Flüssigkeit (*a*) eine geringe Spur von Kochsalz andeutet.

Es haben sich also als Bestandtheile dieses Fossils im Hundert gefunden:

Kieselerde	D. *a*)	48,50
Alaunerde	— *b*)	15,50
Talkerde	— *d*)	1,50
Eisenoxyd	— *c*)	6,50
Manganesoxyd	— *d*)	0,50
Wasser etc.	B. *b*)	25,50
Kochsalz eine Spur		
		98.

CLXII.

Chemische Untersuchung

der

Sinopischen Erde.

Die Sinopische Erde (Sinopis Pontica Plinii) von der Stadt Sinopis im Pontus also benannt, ist eine von den 4 Farbe-Erden, deren sich die berühmtesten Maler des Alterthums bedient haben, wie folgende Stelle im Plinius besagt: Quatuor coloribus solis immortalia illa opera fecere: ex albis Melino, ex silacis Attico, ex rubris Sinopide Pontica, ex nigris atramento, etc.*) Plinius unterscheidet, wie schon vor ihm Theophrastus, drei Arten Sinopischer Erde: Species Sinopidis tres, rubra, et minus rubens, et inter has media. **)

*) Plinii hist. nat. L. 35. n. XXXII.

**) Ibid. n. XIII.

Zu welcher dieser drei Arten die gegenwärtige, deren Analyse ich hier mittheile, und welche Hr. John Hawkins auf seiner gelehrten Reise in Natolien gesammelt hat, gehöre, solches würde sich nur aus einer Vergleichung derselben mit den beiden andern Arten ergeben können.

Von dieser natürlichen rothen Farbe-Erde ist diejenige zu unterscheiden, welche durchs Brennen eines gelben Ochers (Sil) bereitet wurde; von welcher Operation, nach Theophrastus, Kydias der Erfinder gewesen ist. Auch ist sie nicht etwa mit dem Zinopel zu verwechseln, womit man in Ungarn ein braunrothes jaspisartiges Gestein bezeichnet; ob gleich es nicht ganz unwahrscheinlich ist, dafs zu solcher Benennung jener Name Sinopis die Veranlassung gegeben haben mögte.

Die Sinopische Erde ist:

„ziegelroth, weifs gesprenkelt;

macht vermuthlich eine besondere Lagerstätte;

ist matt;

feinerdig im Bruche;

springt unbestimmteckig, nicht sonderlich scharfkantig;

ist undurchsichtig;
zerreiblich;
hängt stark an der Zunge;
ist nicht sonderlich schwer, und
giebt Thongeruch."

A.

a) Wird diese Erde in ganzen Stücken in Wasser geworfen, so zertheilt sie sich blofs unter Aufsteigung kleiner Luftbläfschen, in einige gröbliche Brocken, ohne, nach Art der Walkerde, sandartig zu zerfallen.

b) Hundert Gran wurden zerrieben mit hinlänglichem Wasser kochend digerirt, und das durchs Filtrum wieder geklärte Wasser mit salpetersaurem Silber versetzt. Es fiel salzsaures Silber, welches gesammelt 4 Gran wog, und einen Gehalt an Kochsalz von $1\frac{1}{2}$ Gran anzeigt.

B.

a) Durch die Flamme des Löthrohrs auf der Kohle geglühet, brennt sich die Erde blofs hart, und die rothe Farbe gehet in Schwarz über.

b) Durchs Glühen im Tiegel verlor die Erde 17 vom Hundert. An den geglüheten

Stücken war weiter keine erlittene Veränderung wahrzunehmen, als dafs sie einige sehr feine Poren erhalten hatten.

C.

a) Hundert Gran wurden zerrieben, mit Salzsäure digerirt. In der Siedhitze verschwand die rothe Farbe, die Flüssigkeit färbte sich gelb, und der nicht aufgelösete Theil setzte sich als eine weifse zarte Erde ab. Er wog nach dem Auslaugen und Glühen noch 64 Gran.

b) Die salzsaure Auflösung gab durch ätzendes Ammonium einen braunen Niederschlag des Eisenoxyds, nach dessen Abscheidung kohlensaures Ammonium aus der Flüssigkeit nichts weiter zu fällen fand.

c) Jene von der Salzsäure zurückgelassene Erde (*a*) wurde mit dem doppelten Gewichte aetzenden Kali geglühet. Die Masse kam nicht zum Flufs, und war graulichweifs. Mit Wasser erweicht, mit Salzsäure übersättigt, abgedampft, und mit salzgesäuertem Wasser wieder aufgeweicht, blieb Kieselerde zurück, die geglühet 32 Gran wog.

d) Die salzsaure Flüssigkeit wurde durch kohlensaures Ammonium gefällt. Der erhaltene sehr voluminöse, hellbraune Niederschlag in

Aetzlauge gekocht, lösete sich unter Hinterlassung dunkelbrauner Flocken des Eisenoxyds auf. Die aus der filtrirten alkalischen Auflösung durch salzsaures Ammonium gefällte, durch Essigsäure und Ammonium, nach oft erwähnter Art, gereinigte und geglühete Alaunerde wog $26\frac{1}{2}$ Gran.

e) Das Eisenoxyd von (*a*) und (*d*) wurde in Salpetersäure aufgelöset, die Auflösung mit reichlichem Wasser verdünnt, und durch Neutralisirung mit kohlensaurem Natrum gefällt. In der davon abgeschiedenen Flüssigkeit war weiter kein Bestandtheil des Fossils enthalten. Um das Eisen seinem natürlichen Oxydations-Zustande, in welchem es in dem Fossile enthalten ist, näher zu bringen, wurde es, nachdem es ausgewaschen und getrocknet worden, wiederholendlich mit Salpetersäure angefeuchtet und ausgeglühet. Es wog 21 Gran.

Die Sinopische Erde der Alten bestehet demnach aus:

Kieselerde . . .	32,
Alaunerde . . .	26, 50
Eisenoxyd . . .	21,
Kochsalz . . .	1, 50
Wasser etc. . . .	17,
	98.

CLXIII.

Chemische Untersuchung des Tinkals.

Der Tinkal, oder der rohe Borax, ist ein Naturproduct asiatischer Länder. Der mehreste desselben kommt aus Thibet, woselbst er, glaubwürdigen Nachrichten zufolge, aus dem Schlamme eines grofsen Landsee's gesammelt wird. *) Der, als Handlungswaare nach Europa gebrachte, rohe Borax bestehet aus gröfsern und kleinern Krystallen und krystallinischen Körnern von grünlich-grauer Farbe, mit einer bräunlichen, seifenartig-fettigen Substanz, und grobem Sande, gemengt.

Die gewöhnliche Krystallform des Tinkals ist eine etwas breitgedrückte sechsseitige Säule,

*) Crell's Beiträge zu den chem. Annalen 4. Theil. 1790. S. 370.

mit schief angesetzten Endflächen. (Soude boratée perihexaèdre, nach Haüy). Die Farbe desselben rührt von einer eingemengten thonigen Erde her, die zugleich das trübe Ansehn der Krystalle verursacht; doch finden sich an den gröfsern derselben oftmal klare, durchsichtige und ganz farbenlose Stellen.

Das eigenthümliche Gewicht der zu den nachstehenden Versuchen angewendeten Tinkal-Krystallen fand ich = 1,705.

A.

500 Gran derselben wurden in siedendem Wasser aufgelöset. Die von der ausgeschiedenen Erde schlammig getrübte Auflösung wurde durchs Filtrum geklärt, und zum Krystallisiren befördert. Der gereinigte Tinkal schofs in kleinen weingelben Krystallen an, in Form einer dicken rechtwinkligen, vierseitigen Tafel, die an den Enden schief-, und zwar so stark abgestumpft ist, dafs die Abstumpfungsflächen sich berühren. (Soude boratée émoussée, nach Haüy.)

B.

Eine Parthie ausgesuchter Krystallen des rohen Tinkals wurde zusammengerieben; hievon wurden 200 Gran in heifsem Wasser aufgelöset

und filtrirt. Die rückständige Erde wog $7\frac{1}{2}$ Gran; in der davon befreieten Auflösung waren also $192\frac{1}{2}$ Gran Tinkal enthalten. Abgedampft, und im Silbertiegel scharf bis zur völligen Dürre ausgetrocknet, blieben 102 Gran gebrannter Tinkal zurück. In 100 Theilen dieser von der eingemengten Erde befreieten Tinkalkrystallen beträgt demnach das Krystallenwasser 47 Theile.

C.

a) 312 Gran von jenen zusammengeriebenen Krystallen wurden aufgelöset. Nach Scheidung der Erde durchs Filtrum wurde die klare Auflösung, welche, laut dem Vorstehenden, 300 Gran reinen Tinkal enthielt, mit 100 Gran Schwefelsäure versetzt, und zur Trockne abgeraucht. Die rückständige Salzmasse wurde noch warm zerrieben, in einer Phiole mit Alcohol übergossen, und damit kochend extrahirt. Der vom zurückbleibenden schwefelsauren Natrum gesonderte Alcohol wurde gelinde verdampft, und hinterliefs solcher die Boraxsäure unter schmutziger bräunlicher Farbe. Im Silbertiegel vorsichtig erhitzt, schmolz sie unter starkem Aufblähen; wobei sie anfangs schwärzlich erschien. Nachdem die schwarze Farbe verschwunden war, und weiter keine Dämpfe aufstiegen, wurde der Tiegel

gel aus dem Feuer genommen. Die jetzt in Gestalt einer weifsen schaumigen Glasmasse erscheinende Boraxsäure wog 111 Gran. In siedendem Wasser lösete sie sich klar und farbenlos auf, und krystallisirte in der ihr eigenthümlichen Gestalt.

b) Das vom Alcohol zurückgelassene schwefelsaure Natrum wurde in Wasser aufgelöset, abgedampft, und im Platintiegel ausgeglühet. Es wog 95½ Gran; worin der Gehalt an Natrum 43½ Gran beträgt.

Hundert Theile dieser Tinkal-Krystallen enthalten also, unter Ausschlufs der damit verwachsenen thonigen Erde:

Boraxsäure . . .	37,
Natrum	14, 50
Krystallenwasser .	47,
	98, 50.

CLXIV.

Chemische Untersuchung des Datoliths. *)

Dafs die Boraxsäure, welche in Verbindung mit Natrum den Tinkal, so wie im freien Zustande den, aus den Lagunen im Sienesischen in stalactitischen Massen sich absetzenden, Sassolin darstellt, auch als Bestandtheil eines festen Gesteins, mit Talkerde verbunden, bei Lüneburg, den in einzelnen würfelartigen Krystallen in Gyps eingewachsenen Boracit bildet, solches gehört zu den vorzüglichern Entdeckungen, womit Hr. Westrumb die chemische Mineralogie bereichert hat.

An den Boracit schliefst sich nun folgendes neue Fossil an, welches Hr. Esmark bei Aren-

*) Vorgelesen in der Akad. d. Wissensch. zu Berlin, am 30. Januar 1806.

dal in Norwegen, dieser an interessanten Mineralien so reichen Gebirgsgegend, aufgefunden, und mit dem Namen Datolith bezeichnet hat.

Nach der vom Hrn. G. O. B. R. Karsten entworfenen äufsern Charakteristik des Datoliths, ist er:

„graulich- und grünlichweifs bis ins Berggüne;

derb, eingesprengt, krystallisirt, in breitgedrückten, rechtwinklich vierseitigen Säulen, mit 4 Flächen flach zugespitzt, die auf den Seitenkanten aufgewachsen sind; die Krystalle klein und aufgewachsen, oder durcheinander gewachsen;

äufserlich wenig glänzend;

im Bruche glänzend, das Mittel zwischen Glas- und Fettglanz haltend.

Die Bruchflächen sind klein- und unvollkommen-muschlich;

die Bruchstücke unbestimmt eckig;

die abgesonderten Stücke grofs- und grobkörnig, mit

rauher,

schimmernder Absonderungsfläche;

halbhart im hohen Grade;

halbdurchsichtig, bis ins durchscheinende verlaufend; und

nicht sonderlich schwer."

Das specifische Gewicht fand ich 2,980.

Wird der Datolith im Platintiegel in ganzen Stücken nur bis zum mäfsigen Durchglühen erhitzt, so ist kein Gewichtsverlust bemerklich. Bei fortgesetztem stärkern Glühen aber blähet er sich mit einigem Knistern auf, erscheint weifsgebrannt, und erleidet einen Verlust von vier im Hundert. Auf der Kohle vor dem Löthrohre blähet er sich zu einer milchweifsen Masse auf, und schmilzt zuletzt zur klaren Perle von blafsrosenrother Farbe.

Voläufige Versuche zeigten, dafs diese Steinart sich in Salpetersäure, unter Zurücklassung von Kieselerde, auflöse, und dafs die zur Trockne eingedickte Masse, mit Weingeist übergossen, diesem die Eigenschaft mittheile, mit grüner Flamme zu brennen.

Diese Erscheinung liefs das Dasein der Boraxsäure im Datolith vermuthen, und nach Anleitung derselben wurde dessen Analyse in folgender Art veranstaltet.

a) 400 Gran feingeriebener Datolith wurden mit einer Mischung von gleichen Theilen Sal-

petersäure von 1,230 sp. Gew. und Wasser, kalt übergossen. Das Fossil lösete sich nach und nach ruhig auf, und die Mischung gerann zu einer schleimartig aufgequollenen Masse. Nachdem sie mit mehrerm Wasser verdünnt, und eine Zeitlang in Digestionswärme erhalten worden, wurde sie im Sandbade gelinde zu einer trocknen, weifsen, lockern Masse abgeraucht, welche 640 Gran wog. Sie wurde mit heifsem Wasser übergossen, und der davon unaufgelöset zurückbleibende Theil wurde mit verdünnter Salpetersäure ausgekocht; worauf sich der Rückstand als reine Kieselerde erwies, welche aufs Filtrum gesammelt, ausgesüfst, geglühet, und noch heifs gewogen, 146 Gran betrug.

b) Die salpetersaure Auflösung wurde in 2 Theile getheilt.

Die eine Hälfte derselben wurde mit 130 Gran Schwefelsäure versetzt, und gelinde abgedampft; die trockne Masse wurde mit Alcohol digerirt, und der davon wieder gesonderte Alcohol aus einer Retorte abstrahirt. Er hinterliefs 69 Gran Boraxsäure, welche sich im heifsen Wasser völlig auflösete, und daraus nach dem Erkalten in der gewöhnlichen Gestalt leichter silberglänzender Blättchen krystallisirte.

Der durch Alcohol ausgezogene Rückstand gab sich als schwefelsaure Kalkerde zu erkennen.

c) Um die quantitativen Verhältnisse der Boraxsäure und der Kalkerde genauer zu bestimmen, wurde die andere Hälfte der salpetersauren Auflösung kochend durch kohlensaures Natrum zersetzt. Die dadurch gefällte kohlensaure Kalkerde wog, ausgesüfst und getrocknet, 129 Gran; wofür 71 Gran reine Kalkerde in Rechnung kommen. Die davon übrige Flüssigkeit, worin das Natrum vorwaltete, wurde mit Schwefelsäure übersättigt, und zur Trockne abgedampft. Aus dieser trocknen Salzmasse wurde nun die Boraxsäure durch wiederholte Digestion mit Alcohol extrahirt, und der vom schwefelsauren Natrum wieder gesonderte Alcohol abgezogen. Die vom Alcohol hinterlassene Masse, in kochendem Wasser aufgelöset und krystallisirt, gab in Allem 81 Gran Boraxsäure, in gewöhnlichen silberweifsen, glänzenden, weich und sanft anzufühlenden, Blättchen oder Schuppen; wovon jedoch die zuletzt gesammelten durch einen geringen Eisengehalt gelblich gefärbt erschienen. Im Platintiegel ausgetrocknet, und bis zum gelinden Glühen geschmolzen, blieben, mit Einschlufs eines

zarten Anflugs an der innern Seite des Deckels, 48 Gran wasserfreie Boraxsäure zurück.

Hieraus ergeben sich nun folgende Bestandtheile des Datoliths, und deren Verhältnisse, im Hundert:

Kieselerde	36, 50
Kalkerde	35, 50
Boraxsäure	24,
Wasser	4,

nebst einer geringen Spur von Eisen- und Manganesoxyd.

100.

Dieses Dasein der Boraxsäure, als wesentlichen Bestandtheils einer in Masse vorkommenden Gebirgsart, gewährt nun einen interessanten Beitrag zur Erweiterung unserer Kenntnisse von den so mannichfaltigen Mischungen der Körper des Mineralreichs.

CLXV.

Chemische Untersuchung des Flufsspaths.

Die Auffindung einer eigenthümlichen Säure im Flufsspathe gehöret mit zu den vorzüglichern Entdeckungen, welche Scheele's Namen in der Geschichte der Chemie unsterblich machen. Bekanntlich zeichnet sich diese Säure durch die, ihr besonders eigene, Eigenschaft aus, die Kieselerde nicht nur aufzulösen, sondern auch bei ihrer Entbindung gasförmig mit sich zu verflüchtigen. Zwar ist diese Erscheinung einer flüchtigwerdenden Erde, bei Behandlung des Flufsspaths mit Schwefelsäure, schon früher von Marggraf bemerkt worden; nur irrete er, indem er diese aus der Glas-Substanz der Gefäfse herrührende Erde als einen verflüchtigten Bestandtheil des Flufsspaths selbst ansahe. *)

*) Histoire de l'Acad. de Berlin. 1768. p. 3.

Nach Scheele haben vornämlich Wenzel und Richter sich um die weitere Untersuchung des Flufsspaths verdient gemacht, und das Verhältnifs der Bestandtheile desselben zu bestimmen gesucht. Nach der von Wenzel dargelegten Berechnung der Resultate seiner Untersuchungen, beträgt solches im Hundert:

Flufssäure	$32\frac{3}{6}$
Kalkerde	$56\frac{4}{6}$
Eisen und Alaunerde .	$10\frac{5}{6}$
	100. *)

Nach Richter betragen die Bestandtheile:

Flufssäure . . .	35
Kalkerde . . .	65
	100. **)

Unter Ausnahme der von Wenzel in einer bedeutenden Menge aufgeführten Eisen- und Alaunerde, sind beide Angaben nicht sehr abweichend von dem Resultate der nachstehenden Untersuchung; zu welcher ein derber, perlgrauer, in kleinen Bruchstücken wasserheller Flufs-

*) C. F. Wenzels chemische Untersuchung des Flufsspaths, Dresden. 1783. S. 33.

**) Ueber die neuern Gegenstände der Chemie, von Richter. 4 St. Breslau 1785. S. 25.

spath, von Gersdorf in Sachsen, ist angewendet worden.

A.

Im Decktiegel mäfsig, bis nach beendigtem Verknistern, erhitzt, erlitt der Flufsspath keinen bemerkenswerthen Gewichtsverlust.

B.

a) 200 Gran aufs feinste geriebener Flufsspath wurden mit 400 Gran concentrirter Schwefelsäure gemischt. Durch anfangs mäfsige, nach und nach bis zum gelinden Glühen verstärkte Hitze wurde davon die Flufssäure, nebst der überflüssigen Schwefelsäure, verdampft. Die geglühete Masse, welche kreidenweis war, wurde zerrieben, mit der doppelten Menge des trocknen kohlensauren Natrum gemischt, und mit hinlänglichem Wasser gekocht. Die hierdurch von der Schwefelsäure befreiete, und dagegen mit der Kohlensäure verbundene Erde wurde ausgelaugt, getrocknet, und in Salpetersäure aufgelöset. Es blieben davon 23 Gran unaufgelöset zurück, welche in noch unzerlegtem Flufsspathe bestanden. Sie wurden mit der dreifachen Menge Schwefelsäure übergossen, damit eingedickt und ausgeglühet. Der Rückstand wurde, wie vorgedacht, durch kohlensaures Natrum und Was-

ser kochend zersetzt, und die Erde nach dem Auslaugen in Salpetersäure aufgelöset. Es blieben wiederum 4 Gran unzerlegter Flufsspath übrig, dessen völlige Zerlegung nach abermaliger Wiederholung der ebengedachten Behandlung erfolgte.

b) Die salpetersaure Flüssigkeit wurde zuerst mit ätzendem Ammonium neutralisirt. Es erfolgte davon eine kaum bemerkbare Trübung, die eine nur äufserst geringe Spur Eisenoxyd andeutete.

c) Die Auflösung wurde nunmehr kochend durch kohlensaures Natrum gefällt. Der Niederschlag bestand in kohlensaurer Kalkerde, die, nach dem Aussüfsen, in der Wärme getrocknet, $246\frac{1}{2}$ Gran wog, und $135\frac{1}{2}$ Gran reiner Kalkerde gleich ist.

C.

100 Gran Flufsspath wurden fein gerieben und mit 500 Gran des reinsten kohlensauren Kali gemischt, im Silbertiegel geglühet. Die Mischung flofs bald, und erschien nach dem Erkalten als eine dichte perlgraue Masse. Sie wurde im Wasser aufgeweicht, und die Mischung aufs Filtrum gebracht. Die klare alkalische Lauge wurde mit Salpetersäure neutralisirt, und mit

salpetersaurer Silberauflösung geprüft. Die Mischung erhielt davon blofs ein opalisirendes Ansehen, klärte sich aber in der Wärme, und setzte einen geringen, weifsen, am Tageslichte in Purpurroth übergehenden, Niederschlag ab. Gesammelt, und vor dem Löthrohre im Platinlöffelchen geschmelzt, wog das Korn 1 Gran. Es war gelblichgrau, undurchsichtig, bröcklich, inwendig voller Poren, und verhielt sich überhaupt nicht wie salzsaures Silber. Die Meinung, dafs der Flufsspath neben seiner eigenthümlichen Säure auch Salzsäure enthalte, fand sich also hier nicht bestätigt.

D.

Eben so wenig wurde Phosphorsäure, die in einigen Flufsspathen vorkommen soll, in folgendem Versuche angezeigt.

100 Gran Flufsspathpulver, mit 250 Gran Schwefelsäure gemischt, wurde im Platintiegel bis nach Verdampfung der überschüssigen Schwefelsäure erhitzt; worauf der Inhalt des Tiegels zerrieben, und mit schwefelgesäuertem Wasser ausgekocht wurde. Nach Abscheidung der Flüssigkeit durchs Filtrum, wurde selbige durch kohlensaures Ammonium neutralisirt, wiederum filtrirt, und abgeraucht. Das rückständige Salz

im Platintiegel verdampft, hinterliefs keine Spur von Phosphorsäure.

E.

Zwei Unzen gepulverter Flufsspath wurden mit 3 Unzen Schwefelsäure, aus einer Glasretorte, nach angefügter Vorlage, worin 6 Unzen Wasser enthalten waren, bei gelinder Wärme destillirt. Das mit der Flufssäure angeschwängerte, und durchs Filtrum von der Kieselrinde befreiete Wasser, mit blausaurem Ammonium versetzt, färbte sich blau, ohne jedoch einen Niederschlag abzusetzen. Die gewöhnliche Verflüchtigung eines geringen Eisengehalts durch das flufssaure Gas, war also auch im gegenwärtigen Versuche erfolgt.

Da sich nun kein anderweitiger Bestandtheil ergeben hat, und daher das am erstern Gewichte des Flufsspaths noch fehlende füglich als das Verhältnifs der Flufssäure angenommen werden kann, so bestehet dieser Flufsspath aus:

Kalkerde	67,75
Flufssäure . . .	32,25
Eisenoxyd eine Spur.	
	100.

CLXVI.

Chemische Untersuchung der phosphorescirenden Erde, aus der Marmarosch.

Das bisher in den Mineralsystemen unter dem Namen: erdiger Flufs, aufgeführte Fossil hat seinen Findort zu Kobolobanya, bei Szigeth in der marmaroscher Gespannschaft in Ungarn; woselbst es in der Tiefe von 10 Lachtern, neben einem Eisengange, zwischen Quarzwänden eine eigene Gangkluft ausfüllt.

Es ist graulichweifs; aus matten staubartigen Theilen lose, oder nur wenig zusammengebacken; färbt etwas ab, und fühlt sich etwas rauh und mager an. Auf Kohle, oder erhitztes Metall, gestreuet, phosphorescirt es mit einem bald vorübergehenden blafsgelben Lichtscheine.

Dafs in der Mischung dieses erdigen Fossils Flufssäure enthalten sei, solches geben die flufssauren Dämpfe zu erkennen, welche sich bei Uebergiefsung desselben mit Schwefelsäure entwickeln. Aus einer vom Hrn. Hassenfratz angestellten Untersuchung *) ging zwar hervor, dafs die Phosphorsäure darin einen Hauptbestandtheil ausmache: da jedoch bald nachher Pelletier eine, wie es schien, genauere Analyse desselben mittheilte, zufolge welcher es bestehen soll, aus:

Wasser . . .	1,
Kieselerde . .	31,
Kalkerde . . .	21,
Alaunerde . .	15, 50
Eisen	1,
Salzsäure . . .	1,
Phosphorsäure .	1,
Flufssäure . .	28, 50; **)

so gründete man auf diese Angabe die fernere Beibehaltung der Classification desselben unter den flufssauren Verbindungen.

---

*) Annales de Chimie. Tome I. Paris 1789 p. 191.

**) — — — Tome IX. 1791. p. 232

Meine mit diesem Fossile angestellte Analyse hat mir ein, von der obigen Angabe sehr beträchtlich abweichendes, Resultat gegeben.

A.

Durch eine mäfsige, bis zum Verschwinden der Phosphorescenz fortgesetzte, Erhitzung, erlitt dieses erdige Fossil einen Gewichtsverlust von 1 Procent.

B.

200 Gran desselben wurden in einer Phiole mit 6 Unzen Wasser eine Stunde lang gekocht. Das durchs Filtrum wieder abgeschiedene Wasser gab mit der salpetersauren Silberauflösung nur eine, kaum bemerkliche, opalisirende Trübung, ohne Niederschlag.

C.

a) 200 Gran dieser phosphorescirenden Erde wurden in einer Glasretorte mit der Mischung aus 600 Gran concentrirter Schwefelsäure und 300 Gran Wasser, übergossen. Nach Anfügung der Vorlage, welche 3 Unzen Wasser, das zuvor mit ätzendem Ammonium angeschwängert war, enthielt, wurde die Destillation, bei mäfsiger Hitze des Sandbades, so lange fortgesetzt, dafs zuletzt, um der vollständigen Abscheidung der Flufssäure gewifs zu sein, ein Theil der

über-

überflüssig hinzugesetzten Schwefelsäure in schweren Tropfen überging. Nach beendigter Destillation wurde die in der Vorlage enthaltene Flüssigkeit mit mehrerm Ammonium vollständig neutralisirt, wodurch die Abscheidung der durch die Flufssäure aus der Glasmasse der Retorte mit sich verflüchtigten Kieselerde, die jedoch nur 3 Gran betrug, bewirkt wurde.

b) Die neutralisirte Flüssigkeit wurde nunmehr mit einer reichlichen Menge frischen Kalkwassers gemischt. Es bildete sich jedoch nur ein mäfsiger Niederschlag des flufssauren Kalks von 16 Gran; worin das Verhältnifs der Flufssäure auch nur zu 5 Gran anzunehmen ist.

c) Die in der Retorte rückständige Masse wurde mit siedendem Wasser aufgeweicht, und davon die Flüssigkeit durchs Filtrum geschieden. Bei Sättigung der letztern mit kohlensaurem Ammonium erfolgte ein weifser, schlüpfriger Niederschlag, der ganz das Ansehn der Alaunerde hatte.

d) Nach dessen Abscheidung wurde die Flüssigkeit in der Abrauchschale erwärmt; wobei sich ein anderweitiger Niederschlag absetzte, welcher in 6 Gran kohlensaurer Kalkerde bestand.

e) Die Flüssigkeit wurde nunmehr zum trocknen Salze abgeraucht, und dieses im Platintiegel bei mäfsiger Hitze verdampft. Die Salzmasse ging bald in Flufs, und die Verdampfung wurde mit einem beträchtlichen Aufschäumen begleitet. Als sie ruhig flofs, wurde der Tiegel aus dem Feuer genommen. Die glasartig geflossene Masse wog 55 Gran. Sie bestand in Phosphorsäure. In heifsem Wasser lösete sie sich klar und farbenlos auf, mit Hinterlassung von 1 Gran Kieselerde. Nach Abzug derselben betrug also die reine Phosphorsäure 54 Gran.

f) Der ausgelaugte Rückstand aus der Retorte (*c*) wurde, durch Kochen mit dem doppelten Gewichte des trocknen kohlensauren Natrum in genugsamem Wasser, von der Schwefelsäure befreiet. Die ausgesüfste Erde lösete sich nun in Salpetersäure unter Aufbrausen auf, bis auf einen aschgrauen Rückstand von 23 Gran. Die filtrirte salpetersaure Auflösung, durch ätzendes Ammonium neutralisirt, gab einen geringen hellbräunlichen Niederschlag. Nach dessen Absonderung wurde die Auflösung siedend durch kohlensaures Natrum zersetzt. Es erfolgte ein häufiger Niederschlag der kohlensauren Kalkerde,

welche ausgesüfst und in der Wärme getrocknet, 156 Gran wog, und, nebst jenen 6 Gran (*d*), zusammen 89 Gran reine Kalkerde anzeigte.

g) Jener, durch kohlensaures Ammonium erhaltener Niederschlag (*c*), welcher um so leichter für Alaunerde hätte angesehen werden können, da er gleich dieser von der Aetzlauge aufgelöset, und nach deren Sättigung mit einer Säure, daraus wieder durch die Alkalien gefället wird, wurde nun, nach Hinzufügung des, durch ätzendes Ammonium erhaltenen Niederschlags (*f*), der nähern Prüfung unterworfen. Er wurde mit Salpetersäure übergossen, welche ihn in der Wärme leicht, und ohne alle Effervescenz auflösete. Das zootinische Ammonium fällete daraus einen dunkelblauen Niederschlag, dessen erhaltene Menge $1\frac{1}{2}$ Gran Eisenoxyd anzeigte.

h) Nachdem hierauf die in der Flüssigkeit vorwaltende Salpetersäure zum Theil durch Ammonium gebunden worden, wurde sie mit der Auflösung des essigsauren Bleies so lange versetzt, als davon noch ein Niederschlag erfolgte; welcher aus phosphorsaurem Blei bestand. Er wog, nach dem Aussüfsen und gelinden Glühen, 35 Gran; worin die Phosphorsäure 8 Gran beträgt.

i) Aus der davon übrigen Flüssigkeit wurde der darin noch befindliche Blei-Hinterhalt durch Schwefelsäure entfernt; worauf sie kochend durch kohlensaures Natrum zersetzt wurde. Der Niederschlag wurde in Salpetersäure aufgelöset, und die Auflösung durch sauerkleesaures Ammonium gefällt. Der erhaltene kleesaure Kalk wurde scharf ausgeglühet, und gab 5 Gran reine Kalkerde.

k) Die davon übrige Flüssigkeit wurde zur Trockne abgeraucht, und der Rückstand im Platintiegel ausgeglühet. Es blieb Phosphorsäure zurück, welche, in Wasser aufgelöset, und mit essigsaurem Blei versetzt, 11 Gran phosphorsaures Blei gab; wofür noch $2\frac{1}{2}$ Gran reine Phosphorsäure in Rechnung kommen.

l) Um endlich noch den, bei der Auflösung in Salpetersäure gebliebenen Rückstand von 23 Gran (*f*) zu prüfen, so liefs solcher durch Schlämmen 12 Gran gröblichen Quarzsand zurück. Der abgeschlämmte leichtere Theil desselben, welcher ein zartes, bläulichgraues Pulver war, wurde mit ätzendem Kali geglühet; die Masse wurde mit Salzsäure übersetzt, und die Mischung zur Trockne abgeraucht. Bei Wiederaufweichen in Wasser sonderte sich Kiesel-

erde ab, die geglühet 5 Gran wog, und aus der Auflösung fällete kohlensaures Natrum 4 Gran Alaunerde.

Dafs jener quarziger Sand nicht zur Mischung des Fossils selbst gehöre, solches bedarf keiner Erinnerung. Allein, auch dieser leichtere Theil des Rückstands wird ebenfalls nur als eine zufällige, dem Fossile fremdartige, Beimengung aus lettiger Bergart betrachtet werden können.

Die aufgefundenen Bestandtheile dieser leuchtenden Marmaroscher Erde betragen demnach im Hundert:

Phosphorsäure	C. *e*)	27	32,25
	— *h*)	4	
	— *k*)	1,25	
Flufssäure	— *b*)		2,50
Kalkerde	— *f*)	44,50	47
	— *i*)	2,50	
Kieselerde	— *e*)		0,50
Eisenoxyd	— *g*)		0,75
Wasser	A.		1
(Beimengung von Quarz und lettiger Bergart)	C. *l*)		11,50
			95,50.

Es tritt demnach dieses Fossil, in Rücksicht seines weit überwiegenden Gehalts an Phosphorsäure gegen die Flufssäure, nunmehr wieder in die Reihe der phosphorsauren Kalk-Gattungen zurück.

CLXVII.

Chemische Untersuchung

eines

neuen brennlichen Fossils,

aus Ostpreufsen. *)

Schon in der frühern Epoche der Umschaffung unseres Erdballs hat der gütige Schöpfer der Natur, durch Aufbewahrung eines reichen Schatzes von Brennmaterialien im Schoofse der Erde, für ein Hauptbedürfnifs der spätern Bewohner desselben gesorgt. Die vom alten Meere gebildeten Flötzgebirge, verwahren seit Jahrtausenden den, in bituminösen und kohligen Zustand übergegangenen, Brennstoff der kolossalen Waldungen der Vorwelt, als Steinkohlen, und zwar zum Theil in so mächtigen Massen, dafs deren Entstehungsart unsere Begriffe übersteigt.

*) Neues allg. Journ. d. Ch. I. Bd. S. 471.

Diejenigen Gebirgslager, deren Entstehung in die spätern Perioden der, durch Strömungen und Fluthen bewirkten, Umbildung der Erdoberfläche fällt, oder die aufgeschwemmten Gebirge, liefern uns die verschiedenen Arten der Braunkohlen; theils und meistens in fester Gestalt, an welcher die ursprüngliche organische Textur des Holzes, mehr oder weniger, noch erkennbar ist, theils schon im Uebergange in einen zerreiblichen erdigen Zustand befindlich.

Ein noch jüngeres Product der aufgeschwemmten Gebirge aber ist der, meistens aus kryptogamischen Gewächsen sich erzeugende Torf.

Zu keinem dieser fossilen Brennmaterialien scheint, wenigstens dem Aeufsern nach, dasjenige gezählt werden zu kennen, welches den Gegenstand dieser Abhandlung ausmacht; wie sich aus nachstehender, vom Hrn. G. R. Karsten entworfener, äufsern Charakteristik ergiebt.

„*a*) Im frisch gegrabenen, noch feuchten Zustande ist dieses Fossil:

bräunlichschwarz;

von keiner besondern äufsern Gestalt, da es in ganzen Lagern vorkommt;

mit einzelnen vegetabilischen Ueberresten durchzogen;

höchst wenig (fett-) schimmernd.

Der Bruch ist im Ganzen schiefrig, der Queerbruch eben, von scheibenförmigen Bruchstücken.

Ist an den Kanten, und in sehr dünnen Scheiben, durchscheinend;

sehr weich, ins Zähe sich verlaufend;

etwas elastisch biegsam;

ein wenig fett;

leicht, ans Schwimmende gränzend.

b) Im ausgetrockneten Zustande ist es graulichschwarz;

matt.

Der Bruch ist eben, dem Muschlichen sich ein wenig nähernd;

der Strich nelkenbraun, (fettig-glänzend);

ist sehr weich, das ans Weiche gränzet;

undurchsichtig;

unbiegsam;

mager; und

leicht, welches an das nicht sonderlich Schwere gränzet."

Diese besondere Materie findet sich in dem von Knoblochschen Gute Glithenen, nahe bei

Bartenstein in Ostpreufsen; woselbst sie 6 bis 12, ja an einigen Orten vielleicht 20 Fufs unter der Oberfläche eines, mit wildem Rosmarin (Ledum palustre), Heidekraut, und muthig wachsenden Fichten besetzten Torfmoore stehet, und über 6 Magdeburgische Hufen hält.

Die Haupteigenschaft dieses Fossils im frischen Zustande bestehet in der vorgedachten elastischen Biegsamkeit. Die Consistenz desselben läfst sich füglich mit der des gekochten Eiweifses vergleichen. Es äufsert weder Geschmack, noch Geruch. Es läfst sich mit dem Messer leicht glatt schneiden, ohne dafs etwas an der Klinge hängen bleibt, und in sehr dünne Scheiben geschnitten, hat es die Durchscheinbarkeit eines trüben Horns.

Aufser einigen einzelnen vegetabilischen Fasern und Stängeln, finden sich darin hier und da Körner, meistens in Parthien von 5 bis 10 zusammen liegend, von der Gröfse und Form des Kanariensamens; die Oberfläche derselben ist uneben; die Farbe hellbräunlich, an frischen Stellen in Olivengrün übergehend. Sie bestehen aus zweilappigen holen Samenkapseln; von einem Samenkorne selbst findet man aber keine Spur.

Durchs Austrocknen verliert dieses Fossil die Durchscheinbarkeit, wird rissig, und erhält eine zähe Härte, so dafs es sich schwer zerbrechen und pulvern läfst. In der Winterkälte ausgefrorne Stücke zerspalten sich bei dem Trocknen in dünne, krummgebogene Scheiben.

Nach den verschiedenen Graden der Feuchtigkeit des frischen Fossils blieben von 1000 Theilen, nach völligem Austrocknen, einmal 300 Theile, und ein andermal nur 175 Theile, übrig. Das getrocknete Fossil behält die Eigenschaft, sich im Wasser wieder zu erweichen. Ein Stück desselben, 100 Gran schwer, welches einige Tage in Wasser gelegt worden, hatte darin seine vorige Gestalt, Form, und biegsame elastische Eigenschaft wieder angenommen, und wog, nach Abtrocknung des von aufsen anhängenden Wassers, 260 Gran.

Mit Wasser gekocht, theilt es diesem nichts Merkliches mit. Die Stücke quellen auf, verlieren aber die Elasticität, und lassen sich mit dem Finger zerreiben.

Mit Weingeist digerirt, wird dieser davon strohgelb gefärbt; hinterläfst aber nach dem Abdampfen nur einen unbedeutenden schwärzlichbraunen Rückstand.

Auch die Oele nehmen davon nichts in sich auf.

Durch Kochen mit Kali-Lauge läfst sich diesem Körper ebenfalls nur wenig abgewinnen. Aus der davon bräunlich gefärbten Lauge schied Salzsäure einen lockern braunen harzähnlichen Extractivstoff ab, der auf dem Filtrirpapiere blofs einen dünnen firnifsartigen Ueberzug zurückliefs.

Die erste Nachricht von diesem Fossil ist mir vom Hrn. Medicinalrath Hagen in Königsberg, nebst einigen von ihm vorläufig damit angestellten Versuchen, mitgetheilt worden; welche im Wesentlichen mit den nachfolgenden meinigen übereinstimmen.

A.

100 Gran des ausgetrockneten Fossils wurden in einer kleinen, mit dem Gas-Apparate verbundenen Glasretorte eingelegt und destillirt. Das gesammelte Gas betrug 45 Kubikzolle. Hiervon schied Kalkwasser 13 Kubikzolle kohlensaures Gas ab, und die übrigen 32 K. Z. erwiesen sich als Kohlenwasserstoffgas.

B.

1. 1000 Gran des ausgetrockneten Fossils wurden in einer beschlagenen Glasretorte, nach

angefügter Vorlage, der trocknen Destillation unterworfen. Die tropfbar flüssigen Producte derselben bestanden:

a) in 412 Gran einer wässerigen Flüssigkeit, welche kohlensaures Ammonium enthielt. Um die Menge des letztern zu bestimmen, wurde die Flüssigkeit mit Schwefelsäure, (aus einem Theile concentrirter Säure und zwei Theilen Wasser gemischt,) genau gesättigt, wozu 54 Gran erforderlich waren. Da nun, in einem Gegenversuche, 100 Theile trocknes kohlensaures Ammonium zur Sättigung 204 Theile eben dieser Säure bedurften, so bestimmen jene 54 Gran derselben das in der Flüssigkeit enthalten gewesene kohlensaure Ammonium zu $26\frac{1}{2}$ Gran; nach deren Abzug für das Wasser $385\frac{1}{2}$ Gran bleiben.

b) in 90 Gran eines empyreumatischen Oels. Die zuerst übergegangene Portion desselben war liquide, gelbbraun, und klar; gerann aber zum Theil in der Kälte: das zuletzt übergehende Oel war von dunkeler Farbe und zäher Consistenz. Im Geruch war es den branstigen thierischen Oelen ähnlich, ohne jedoch damit völlig übereinzustimmen. Im Weingeist war es nicht auflöslich.

2. *a*) Der Rückstand in der Retorte war eine leichte glänzende Kohle, und wog 314 Gran. Sie wurde zerrieben und im offenen Tiegel zu Asche gebrannt; welches Einäschern ein anhaltendes vierstündiges Glühen erforderte. Die Asche hatte eine zimmtbraune Farbe, und wog 86 Gran. Nach Abzug derselben kommen also für den Kohlengehalt 228 Gran in Rechnung.

b) Die Asche wurde mit wenigem Wasser kalt ausgelaugt; das Wasser hatte aber nichts in sich aufgenommen, und liefs die Farbe des schwach gerötheten Lackmuspapiers ganz ungeändert. Die Asche wurde hierauf mit reichlichem Wasser ausgekocht, und die filtrirte Flüssigkeit zur Trockne abgedampft. Sie hinterliefs schwefelsaure Kalkerde in zarten Spiefsgen, am Gewicht 3 Gran.

c) Die wieder getrocknete Asche wurde nunmehr mit der vierfachen Menge kohlensauren Kali zusammengerieben, eine Zeitlang mit Wasser im Kochen erhalten, hierauf abgedampft, und die trockne Masse im Silbertiegel bis zum Durchglühen erhitzt. Nach Wiederaufweichung und Auslaugen derselben mit Wasser, wurde die durchs Filtrum vom Rückstande geschiedene

alkalische Flüssigkeit, welche farbenlos war, mit Salpetersäure neutralisirt; wobei die Mischung völlig klar blieb; und nun mit einer reichlichen Menge Kalkwasser versetzt. Es bildete sich phosphorsaurer Kalk, welcher gesammelt, getrocknet und geglühet, 14 Gran wog.

d) Die nach Abscheidung der Phosphorsäure rückständige Erde wurde mit salpetergesäuerter Salzsäure digerirt. Die Mischung gerann beim Abdunsten zur gallertartigen Masse. Nach Wiederaufweichung derselben mit mehrerem Wasser, wurde die Kieselerde durchs Filtrum abgeschieden, deren Menge nach dem Aussüfsen und Glühen in $45\frac{1}{2}$ Gran bestand.

e) Die von der Kieselerde befreiete Auflösung wurde mit ätzender Kali-Lauge bis zur Uebersättigung versetzt, digerirt und filtrirt, und nachdem die alkalische Flüssigkeit wieder durch Salzsäure neutralisirt worden, durch kohlensaures Kali daraus die Alaunerde gefällt, die gereinigt und geglühet 6 Gran wog.

f) Der von der Behandlung mit Kali-Lauge verbliebene Rückstand wurde in Salzsäure aufgelöset, und mit ätzendem Ammonium gefällt. Das erhaltene Eisenoxyd wog ausgeglühet $14\frac{1}{2}$ Gran.

g) Aus der noch übrigen Flüssigkeit wurden durch kohlensaures Kali 15 Gran kohlensaure Kalkerde erhalten. In der Voraussetzung, dafs dieser Kalkerden-Gehalt des Fossils mit jener aufgefundenen Phosphorsäure (c) verbunden gewesen sei, so sind dafür jene 14 Gran phosphorsaurer Kalk in Rechnung zu bringen.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich nun, dafs der verbrennliche Antheil dieses Fossils aus einer innigen Mischung von Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff bestehe. Da nun diese Stoffe nicht für sich darstellbar sind, so mufs der Analytiker sich auf die Anzeige der aus den neuen Combinationen jener Stoffe gebildeten Producte einschränken, und es der Theorie überlassen, aus der Beschaffenheit und den Verhältnissen derselben auf die einfachen Grundstoffe selbst zurückzuschliefsen.

Tausend Gran des völlig ausgetrockneten Fossils haben gegeben:

a) Als Producte der Destillation:

kohlensaures Gas . . .	130	Kubikz.
Kohlenwasserstoffgas .	320	—
empyreumatisches Oel .	90	Gran
kohlensaures Ammonium	$26\frac{1}{2}$	—
Wasser	$385\frac{1}{2}$	—

b) als

b) als Bestandtheile des Rückstands;

Kohle	228	Gran
Kieselerde	45½	—
Eisenoxyd	14½	—
Alaunerde	6	—
phosphorsauren Kalk .	14	—
schwefelsauren Kalk .	3	—

Dafs in der verbrennlichen Grundlage dieses Fossils auch der Stickstoff in einem nicht unbeträchtlichen Verhältnisse zugegen sei, ergiebt sich aus dem, während der Destillation sich gebildeten Ammonium. Aus gleicher Ursach ist es fähig, Blausäure (Acidum zootinicum) zu erzeugen, und ist daher zur Bereitung einer Blutlauge anwendbar.

Drei Theile des ausgetrockneten und gepulverten Fossils wurden mit zwei Theilen kohlensauren Kali gemischt, und im Thontiegel bei mäfsiger Glühehitze gebrannt. Nachdem Rauch und Flamme nachgelassen hatten, wurde die kohlige Masse noch heifs in Wasser geschüttet; wobei das auf der Stelle sich bildende Ammonium sich durch den Geruch zu erkennen gab. Das in der filtrirten Lauge noch enthaltene freie Kali wurde durch Salzsäure neutralisirt; wobei sich geschwefeltes Wasserstoffgas entwickelte.

Durch Erwärmung der Lauge wurde letzteres völlig hinweg geschafft, und jene zu einer Auflösung des oxydirten Eisens in Salzsäure gemischt. Es bildete sich sogleich ein häufiger Niederschlag des blausauren Eisens, der anfänglich sich in dunkeles Grasgrün neigte, nach Verdünnung mit mehrerm Wasser aber die reine dunkelblaue Farbe annahm.

Ueber die Entstehung und Bildung dieses besondern brennlichen Fossils läfst sich bis jetzt nichts bestimmtes angeben. Dafs die Natur zu dessen Erzeugung anders geartete Materialien angewendet haben müsse, als zu Steinkohlen, Braunkohle und Torf, läfst sich sowohl aus dessen physischer, als chemischer, Beschaffenheit abnehmen. Am meisten scheint es sich jedoch an den Torf anzuschliefsen.

Die dem frischgegrabenen Fossil eigene elastische Biegsamkeit, welche, wie schon gedacht, der eines mäfsig hart gekochten Eiweifses nahe kömmt, rührt wahrscheinlich von der fein aufgelöseten Kieselerde her, die mittelst des in sich aufgenommenen Wassers zu der gallertartigen Consistenz beiträgt. Bei dem Austrocknen hindern die anderweitigen mit ihr gemischten Bestandtheile, dafs die Theilchen (Molécules)

der Kieselerde sich nicht anziehen und körnig erhärten können; und solchergestalt behält auch das ausgetrocknete Fossil die Fähigkeit, im Wasser wieder zu erweichen und aufzuschwellen.

CLXVIII.

Chemische Untersuchung

des

Riepoldsauer Mineralwassers.

Das Mineralwasser, welches den Gegenstand der nachstehenden Analyse ausmacht, entspringt in der Riepoldsau, einem in der Fürstenbergschen Herrschaft Kinzigerthal gelegenen Orte, aus einem Gneuslager, am Fufse des, unter dem Namen des Kniebis bekannten, höchsten Gebirges des mitternächtlichen Schwarzwaldes. *)

Das zur Untersuchung bestimmte Wasser ist daselbst, nach meiner Anweisung, in Glasbou-

*) s. Geognostische Beschreibung des Kinzigerthals etc. vom Bergrath Selb; in den Denkschriften der vaterländischen Gesellschaft der Aerzte und Naturforscher Schwabens I. Bd. Tübingen. 1805. S. 398.

theilen unter dem Wasserspiegel gefüllt und verstopft worden.*)

A.

Zu einiger vorläufigen Anzeige der Bestandtheile des Wassers diente folgendes:

1. Bei Oeffnung der Flaschen, und dem Ausgiefsen, perlte es stark mit häufigen Luftbläschen.

2. *a*) Es veränderte die blaue Farbe der Lackmustinctur in Roth.

b) Zur Hälfte eingekochtes Wasser liefs nicht nur die blaue Farbe derselben ungeändert, sondern auch geröthetes Lackmuspapier erhielt darin nach und nach seine erste blaue Farbe wieder.

---

*) Dieses Verfahren verdient, allgemeiner befolgt zu werden. Die Besorgnifs, dafs Flaschen, die solchergestalt gefüllt worden, dem Zerspringen mehr unterworfen sein mögten, findet sich durch die Erfahrung widerlegt. An einem der heifsesten Tage im Julius 1793, dem nämlichen Tage, an welchem der Egerbrunnen durch eine feierliche Tauferemonie seinen jetzigen Namen des Franzenbrunnens erhielt, liefs ich 12 Biliner Steinkrüge unterm Spiegel des frischquellenden Wassers füllen und verschliefsen. Sie kamen wohlbehalten in Berlin an, und ich fand das Wasser mit der nämlichen Menge Kohlensäure angeschwängert, als bei den an der Quelle selbst angestellten Versuchen.

3. Vier Kubikzolle Mineralwasser, mit gleichen Theilen Kalkwasser gemischt, wurde stark milchicht. Durch zwei K. Z. Mineralwasser wurde die Mischung wieder völlig klar.

4. Kohlensaures Ammonium liefs das Wasser anfangs klar; späterhin fand sich die innere Fläche des Glases mit einer kalkerdigen Rinde belegt.

5. Aetzendes Ammonium verursachte sogleich einen Niederschlag der kohlensauren Kalkerde; indem es die freie Kohlensäure bindet, mittelst welcher jene Erde im Wasser aufgelöset erhalten wird.

6. Kali und Natrum fälleten, sowohl im kohlengesäuerten, als ätzenden Zustande, kohlensaure Kalkerde.

7. Sauerkleesaures Kali gab sogleich einen Niederschlag der sauerkleesauren Kalkerde.

8. Schwefelsaures und salpetersaures Silber bildete einen weifsen, am Tageslichte bläulich anlaufenden, Niederschlag des salzsauren Silbers.

9. Salzsaurer Baryt fällete schwefelsauren Baryt.

10. Essigsaures Blei bewirkte einen häufigen Niederschlag des schwefelsauren Bleies.

11. *a*) Galläpfelpulver liefs das Wasser ungefärbt.

b) Auch hinzugetropfte geistige Galläpfeltinctur bewirkte sogleich keine Trübung. Nach einigen Stunden fing jedoch das Wasser von oben an, sich stahlgrün zu färben, und mit einem bunten Häutchen sich zu überziehen. Da jedoch die Galläpfeltinctur die nämliche Erscheinung fast in jedem rohen, gemeinen Brunnenwasser bewirkt, so kann solche zu keiner Anzeige eines bestimmbaren Eisengehalts dienen.

Ob nun gleich dieses Mineralwasser an der Quelle selbst allerdings Eisen enthält, so verbleibt es jedoch darin nicht fortdauernd aufgelöset, sondern das Eisenoxyd setzt sich an die innere Fläche und den Boden der Flaschen ab; wie solches bei mehrern Sauerbrunnen der Fall ist.

B.

Zur Auffindung des Verhältnisses der freien Kohlensäure, womit dieses Mineralwasser so reichlich angeschwängert ist, wurden 10 Kubikzolle desselben in eine, mit dem Quecksilber-Gas-Apparate verbundene Tubulatretorte von $16\frac{1}{2}$ K. Z. Inhalt eingelegt, und bis zum starken Kochen erhitzt. Das gesammelte Gas nahm, nach der Abkühlung, den Raum von 22 K. Z. ein.

Hievon wurden durch Kalkwasser $15\frac{1}{2}$ K. Z. unter Erzeugung einer angemessenen Menge kohlensaurer Kalkerde, absorbirt, so dafs blofs die den übrigen Raum der Retorte erfüllt gehabten $6\frac{1}{2}$ K. Z. gemeiner Luft übrig blieben.

100 K. Z. dieses Mineralwassers enthalten demnach 155 K. Z. freie Kohlensäure.

C.

a) Zur Bestimmung der fixen Bestandtheile des Wassers, und deren Verhältnisse, wurden 8 Pfund (à 16 Unzen) desselben in einer Porzelanschale im Sandbade gelinde bis zur Trockne abgedampft. Die Kohlensäure entwich in unzähligen Bläschen, und die sich ausscheidende Erde erschien völlig weifs.

b) Der trockne Rückstand wog 190 Gran. Er wurde mit Weingeist übergossen. Der davon wieder abgesonderte Weingeist hatte blofs einen geringen Theil salzsaures Natrum aufgenommen, welches nach dessen Verdunstung wieder erhalten wurde.

c) Der Rückstand wurde hierauf in Wasser aufgelöset, und die zurückbleibende Erde ausgelaugt und getrocknet. Sie wog 86 Gran. In schwacher Salpetersäure lösete sie sich unter Aufbrausen auf, bis auf 3 Gran eines lockern Rückstands,

stands, der meistens in Kieselerde bestand. Die salpetersaure Auflösung wurde durch kohlensaures Natrum zersetzt. Der ausgesüfste und getrocknete Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure bis zu einiger Uebersättigung neutralisirt, bildete schwefelsaure Kalkerde. Nachdem die vorwaltende Schwefelsäure durch kohlensaure Kalkerde abgestumpft worden, wurde die Mischung abgeraucht, die trockne Masse zerrieben, und mit wenigem Wasser ausgelaugt. Dieses wurde, nach Absonderung der sich noch anfindenden wenigen schwefelsauren Kalkerde, an der freien Luft eingetrocknet, und hinterliefs 5 Gran Bittersalz, welche 2 Gran kohlensaure Talkerde anzeigen. Nach Abzug derselben, und jenes kieselerdigen Rückstandes, bestimmt sich der Gehalt der kohlensauren Kalkerde zu 81 Gran.

d) In der salinischen Auflösung (*c*) praedominirte freies Natrum, jedoch nur in so geringer Menge, dafs 6 Tropfen einer verdünnten Salpetersäure schon hinreichten, es zu neutralisiren. 30 Tropfen eben dieser Säure bedurften zur Neutralisirung 10 Gran trocknes kohlensaures Natrum; mithin fanden sich durch jene 6

Tropfen 2 Gran trocknes kohlensaures Natrum angezeigt.

e) Die Flüssigkeit wurde nun durch salpetersaures Silber gefällt. Das entstandene salzsaure Silber wog 12½ Gran, welche das Product von 5 Gran salzsauren Natrum sind.

f) In der Auflösung war jetzt nur noch schwefelsaures Natrum enthalten. Um dessen Menge zu bestimmen, wurde sie mit aufgelösetem essigsauren Baryt versetzt. Der dadurch entstandene Niederschlag des schwefelsauren Baryts wog, ausgesüfst und scharf getrocknet, 158 Gran; welche 93 Gran trocknes schwefelsaures Natrum anzeigen.

g) Um endlich noch den, aus dem Wasser sich abgesetzten, Eisengehalt aufzufinden, wurde in jede der 5 Glasbouteillen, in welchen jene 8 Pfund Mineralwasser enthalten gewesen, soviel schwache Salpetersäure gethan, als nöthig war, das darin sich angesetzte zarte Eisenoxyd aufzulösen. Die gesammelte salpetersaure Flüssigkeit durch ätzendes Ammonium gefällt, gab 2 Gran Eisenoxyd.

Diesemnach sind in 8 Pfunden, oder 128 Unzen, des Riepoldsauer Mineralwassers enthalten:

trocknes schwefelsaures Natrum	93 Gran,
(oder im krystallisirten Zustande 221½ Gr.)	
trocknes salzsaures Natrum .	5 —
trocknes kohlensaures Natrum .	2 —
(oder im krystallisirten Zustande 5½ Gr.)	
kohlensaure Kalkerde . . .	81 —
kohlensaure Talkerde . . .	2 —
Eisenoxyd	2 —
Kieselerde etc.	3 —
	188 Gran.
Kohlensäure	332 K. Z.

Aus diesem Mineralwasser wird gegenwärtig das schwefelsaure Natrum, oder das Glaubersalz, durch Versieden, nachdem es zuvor durch zwei Gradierhäuser concentrirt worden, im Grofsen gewonnen.

* * *

Anmerkung. Der nachtheilig scheinende Umstand, den dieses Mineralwasser mit mehrern alkalischen Stahlbrunnen gemein hat, dafs es seinen Eisengehalt in den damit gefüllten Flaschen absetzt, läfst sich bei diesem, an Kohlensäure so reichen, Wasser sehr leicht und gut verbessern.

Will man nämlich dieses, oder eines ähnlichen stark kohlengesäuerten, Wassers kurmäfsig als eines Stahlwassers sich bedienen, so ist dazu nichts weiter erforderlich, als, einige Stunden vor dem Gebrauche, in die Flaschen ein Paar Enden blanken Eisendrath von einigen Zollen Länge, unter schneller Wiederverschliefsung der Flaschen, zu bringen. Das gegenwärtige Mineralwasser fand sich solchergestalt schon nach einer Stunde mit Eisen so reichlich angeschwängert, dafs Galläpfeltinctur es sogleich purpurroth färbte, und Galläpfelpulver einen häufigen purpurfarbenen Niederschlag veursachte.

Ende des vierten Bandes.